Annual report

Spring 2003

Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec

Daniel Bordage, Christine Lepage
and Shirley Orichefsky
Canadian Wildlife Service
Québec Region

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Environnement Canada
Service canadien de la faune

2003 Black Duck Joint Venture Helicopter Survey – Québec

Daniel Bordage[1], Christine Lepage[2] and Shirley Orichefsky[3]

Canadian Wildlife Service
Québec Region 2003

[1]Environment Canada, Canadian Wildlife Service, 1141 route de l'Église, P.O. Box 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5 E-mail: daniel.bordage@ec.gc.ca
[2]Environment Canada, Canadian Wildlife Service, 1141 route de l'Église, P.O. Box 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5 E-mail: christine.lepage@ec.gc.ca
[3]Environment Canada, Canadian Wildlife Service, 1141 route de l'Église, P.O. Box 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5 E-mail: shirley.orichefsky@ec.gc.ca

104-07670/

Observers: Myrtle Bateman[1], Daniel Bordage[2], Randy Hicks[1], Christine Lepage[2], and Shirley Orichefsky[2]

Pilots: Yvan Côté[3], Gaétan Gagnon[3], Mireille Samson[3], and Chris Swannell[4]

Data entry: Shirley Orichefsky[2]

Cover: Christine Lepage[2]

Photos: Daniel Bordage[2], Léo-Guy de Repentigny[2], and Christine Lepage[2]

Proposed reference:

Bordage, D., C. Lepage and S. Orichefsky. 2003. 2003 Black Duck Joint Venture Helicopter Survey – Québec. Canadian Wildlife Service report, Québec Region, Environment Canada, Sainte-Foy, Québec.

To find out more about the American Black Duck and many other waterfowl species, and to follow the Black Duck Joint Venture activities in Québec, visit our Web site at the following address:

www.qc.ec.gc.ca/faune/sauvagine/html/waterfowl.html

Readers should note that this publication uses the International System of Units: thousands are separated from hundreds by a space (53 833 km²; 1 231 448 pairs), and decimals are separated from units by a comma (9,98 pairs/100 km²; -7,8°C).

---

[1]Canadian Wildlife Service - Atlantic Region
[2]Canadian Wildlife Service - Québec Region
[3]Canadian Coast Guard - Laurentian Region
[4]Canadian Coast Guard - Atlantic Region

Table of Contents

Table of Contents iii
List of Tables iii
List of Figures iii
List of Appendices iv
1.0 Introduction 1
2.0 Methods 1
3.0 Spring Conditions 2
4.0 Results and Discussion 2
5.0 Discussion 4

List of Tables

Table 1. Sample plot size, sampling effort, habitat and weather conditions recorded during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003. 5
Table 2. Phenology indices (PI) of duck species observed during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003. 6
Table 3. Breeding population estimates (total indicated pairs / 503 800 km^2) from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003. 7
Table 4. Change (%) between the number of indicated pairs (IP) observed in 2003 compared to 2002 and 1990–1999 mean; species are listed based on a decreasing value of the 1990–2003 mean IP population estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003. 8
Table 5. Breeding population estimates of Atlantic population of Canada Goose (number of indicated pairs / 350 000 km^2; Strata 3 and 4) and North Atlantic population of Canada Goose (number of indicated pairs / 105 3000 km^2; Stratum 2) from the Black Duck Joint Venture survey in Québec 1990–2003. 9
Table 6. Number of Canada Goose nests and clutch size estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003. 9

List of Figures

Figure 1. Study area of the Black Duck Joint Venture helicopter survey in Québec 1990–2003. 10
Figure 2. Trend in the breeding waterfowl population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 11
Figure 3. Trend in the Common Loon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 11
Figure 4. Trend in the Canada Goose breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 12
Figure 5. Trend in the Atlantic and North Atlantic Canada Goose populations in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 12
Figure 6. Trend in the number of nests of Canada Geese in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 13
Figure 7. Trend in the Canada Goose clutch size in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 13
Figure 8. Trend in the Wood Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 14
Figure 9. Trend in the Green-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 14

Figure 10. Trend in the American Black Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 15
Figure 11. Trend in the Mallard breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 15
Figure 12. Trend in the Northern Pintail breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 16
Figure 13. Trend in the Blue-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 16
Figure 14. Trend in the American Wigeon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 17
Figure 15. Trend in the Ring-necked Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 17
Figure 16. Trend in the Greater Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 18
Figure 17. Trend in the Lesser Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 18
Figure 18. Trend in the unidentified scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 19
Figure 19. Trend in the scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003; solid line = total scaup. 19
Figure 20. Trend in the Black Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 20
Figure 21. Trend in the Surf Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 20
Figure 22. Trend in the Common Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 21
Figure 23. Trend in the Barrow's Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 21
Figure 24. Trend in the Bufflehead breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 22
Figure 25. Trend in the Hooded Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 22
Figure 26. Trend in the Common Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 23
Figure 27. Trend in the Red-breasted Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003. 23

List of Appendices

Appendix 1. English, French, and Scientific names of species covered by the Black Duck Joint Venture helicopter survey in southern Québec 1990–2003. 24
Appendix 2. Standardized method of calculating indicated pairs (IP) from the Black Duck Joint Venture helicopter survey in Eastern Canada. 24

1.0 Introduction

The main objective of the Black Duck Joint Venture (BDJV) survey is to provide statistically reliable indices of breeding population trends and relative densities of American Black Duck (hereafter, Black Duck) and other waterfowl species throughout the primary breeding range of the Black Duck. The BDJV study area in Canada includes the provinces of New Brunswick, Nova Scotia, Newfoundland (including part of Labrador), Québec (southern part) and Ontario (east-central). This huge territory was divided in 4 strata to reflect the distribution of 3 different Black Duck populations according to banding reference units, and ecozones. Stratum 1 is in the Atlantic Maritime Ecozone. The 3 other strata are in the Boreal Shield Ecozone which was divided approximately according to the banding reference limits in Canada. The 70°30' west meridian of longitude divides Stratum 2 (Eastern Boreal Shield) from Stratum 3 (Central Boreal Shield). 76°30' W divides Stratum 3 and Stratum 4 (Western Boreal Shield). Strata 1 and 2 are part of the same banding reference unit. Each spring, the study area is surveyed twice, (a) by the Canadian Wildlife Service (CWS) using helicopter and (b) by the U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) using aircraft (usually referred to the fixed-wing survey). This report deals with the BDJV helicopter survey in Québec.

2.0 Methods

The BDJV helicopter survey covers approximately 503 800 km^2 of the Black Duck's main breeding grounds in Québec. The study area includes most of the Boreal Shield Ecozone (Bird Conservation Region [BCR] 8, Boreal Softwood Shield, and BCR 12, Boreal Hardwood Transition) and the northern part of the Atlantic Maritime Ecozone (BCR 14, Atlantic Northern Forest; Figure 1). Québec's coverage of the eastern Canada survey includes parts of Strata 1, 2 and 4, and all of Stratum 3. The survey began in 1990 with 83–10×10 km (100 km^2) plots systematically distributed within the study area. Beginning in 1996, plot size was reduced to 5×5 km (25 km^2) and a rotational plot design was implemented whereby each of the 156 plots are surveyed twice over a 4-year period. The transition to this new system was made possible without loosing long-trend analysis capability by keeping most of the southwest 5×5 km quadrants from the original set of 100 km^2 plots. In the rotational design, a letter (A, B, C or D) was randomly assigned to the plots of each stratum. Half of the plots (78) are surveyed each year beginning with Plots A and B in the first year, B and C in the second year, etc. The 78 plots surveyed in 2003 were exactly the same as those surveyed in 1999 (Plots D and A) which completes the second full rotation cycle.

The same survey method was used throughout the 1990–2003 period. Surveys were carried out using a Bell 206L (Long Ranger) helicopter equipped with skids and bubble windows to enhance observer visibility. All waterbodies and wetlands within the plots were surveyed. Depending on habitat and topography, surveys were flown at 15–50 m above ground level and at 60–100 km/h. The survey crew consisted of 2 observers in Stratum 1, and 3 observers in Strata 2, 3 and 4. All waterfowl observations (see Appendix 1 for scientific names of species) as well as some other aquatic birds,

mammals and reptiles were directly recorded by the front seat observer on 1:50 000 topographic maps of the plots and later entered into a computer database. Basic data recorded for each individual or group of birds observed (i.e. one record per observation) were: 1) plot identification; 2) date; 3) location of the birds (UTM); 4) species code; 5) number of males; 6) number of females; 7) number of birds of unknown sex. Indicated pairs in this report were calculated using the standardized method developed for the BDJV helicopter survey in Eastern Canada (Appendix 2).

The survey is carried out during the nest-initiation and the beginning of the incubation period of the Black Duck, an early nesting duck species. To determine the timing of the survey relative to nest initiation, we calculated a phenology index (PI) which is the ratio of the number of paired males (1 male + 1 female) to that of unattended males (lone and flocked drakes). A PI of 1,0 is considered optimal for the Black Duck and other species with sex ratios close to 1,0 and is indicative of a survey made when half the pairs involved have initiated nesting while the other half have started incubation. A PI value much greater than 1,0 indicates a survey early in the breeding season where migrants are still in the area and breeding pairs may not be on their nesting territories, which could result in an overestimation of the breeding population. On the other hand, a very small PI indicates a late survey relative to the nesting phenology where some pairs may be missed because drakes are abandoning the nesting hens (for most species, incubating females cannot be counted from the helicopter). The latter situation leads to underestimation of the indicated pair numbers.

3.0 Spring Conditions

The warm and very dry conditions we experienced last summer in Québec resulted in low waterfowl production. The following fall had average weather conditions as did winter with the exception of southern Québec where colder than average temperatures were recorded. Winter conditions along the United States Atlantic coast, where most of our waterfowl species spend winter, were also very cold and harsh. In the boreal forest of Québec, breeding waterfowl conditions this spring ranged from normal to good.

4.0 Results and Discussion

Every plot was surveyed by experienced observers. Daniel Bordage, Christine Lepage and Shirley Orichefsky covered all plots in Strata 2, 3 and 4. The 4 plots of Stratum 1 were covered by Myrtle Bateman and Randy Hicks. The survey was undertaken between May 5th and May 31st 2003 (1990–2003 average = 6–30 May; Table 1). A mean temperature of 14°C was the highest recorded since the beginning of the survey in 1990 (1990–2003 mean = 10°C; Table 1). Average survey time on plots (36 min) was similar to those recorded in previous years (1996–2003 average = 33 min). The Lake Saint-Jean ice thaw, which gives us an idea of spring conditions in central Québec (Stratum 3), occurred at the fourth latest date recorded since 1990 (1990–2003 average ice thaw = 9 May; Table 1).

Table 2 shows that most species had phenology indices (PI) close to the optimal value of 1,0. Two species had very high PI: the American Wigeon (PI = 8,00) and the Surf

Scoter (PI = 10,7). These high PIs probably resulted from the very low number of birds observed for these two species. Overall, recorded phenology indices in 2003 point out that the timing of the survey was good.

Numbers of indicated pairs are shown in Table 3 for all loon, goose and duck species breeding in the study area and that were consistently observed during the survey. With a total of 410 791 indicated pairs of dabbling and diving ducks, 2003 had the second highest count on record since the beginning of the survey in 1990 (Table 3). This 2003 estimate of total duck population is 5,5% above the 2002 estimate of 389 347 indicated pairs and 48% above the long term 1990–1999 average of 276 662 indicated pairs (Table 4). Total indicated pairs of divers (*Aythyini* and *Mergini*) increased by 9,8% this year compared to 2002 while dabbler numbers stayed the same (*Cairinini* and *Anatini*; +0,6%).

The 1990–2003 trends of the various species surveyed are shown in Figures 2 to 27. Overall total number of ducks increased since 1990 to a record high estimate in 2000 (Figure 2). This long term increase was observed both for dabblers and divers. However, the record high number of divers was observed in 2003. Divers, who were more abundant than dabblers from 1990 to 1995, showed comparable densities from 1996 to 2001, and then were more abundant then dabblers in the last two years (Figure 2).

A record high number of Common Loon indicated pairs was observed in 2003 (Figure 3). Recall that the low estimation of 1996 resulted from late ice thaw that year for many large lakes used by loons. Following a steady decline from 1990 to 1995, the Canada Goose breeding population, at the southernmost part of their distribution range, had increased considerably since the hunting season was closed in 1995 (Figure 4). In Québec, the hunting season for this species was reopened partially in 1999 then completely in 2002. Following two consecutive years of decline, the Canada Goose population largely increased in 2003 to the second highest indicated pair estimate on record since 1990. Overall, both the Atlantic Population (AP; Strata 3 and 4) and the North Atlantic Population (NAP; Stratum 2) showed a similar trend but the range of variations was lower for the NAP (Figure 5). The number of nests recorded (stated as number of nests counted per 100 km^2 to account for differential yearly sampling effort) showed similar patterns to the indicated pair trends (Figure 6). A record high density of nests was recorded in 2003 and clutch size estimated from the air did not vary much from the 1990–2003 average of 4,46 eggs/nest (Figure 7). The Black Duck breeding population in the study area decreased by 12% in 2003 compared to last year (Table 4). Overall, the Black Duck population is increasing since 1993 (Figure 10). Mallard IP numbers rose quite consistently since 1990 (Figure 11) with a very large increase of 145% this year compared to 2002 (Table 4). The second most abundant waterfowl species in the study area, the Ring-necked Duck, also greatly increased in 2003 (+96%) to the second highest breeding population estimate since 1990 (Table 4; Figure 15). The Common Goldeneye indicated pair numbers increased by 4,9% this year from last year (Table 4) and the 2003 estimate for this species is at a record high since the beginning of the survey in 1990 (Figure 22). A record high indicated pair estimate was also observed in 2003 for the Surf Scoter (Figure 21). Finally, the ten most abundant

species have actual population estimates above the long term 1990–1999 average (Table 4).

5.0 Discussion

Results of the 2003 BDJV survey showed that Black Duck indicated pair numbers were 12% down compared to last year. This decline was to be expected considering the 2002 low waterfowl productivity and the cold temperatures recorded on the wintering grounds. However, the unexpected result was that the Black Duck was one of the few species which declined in 2003. Overall, the indicated pair estimate for all duck species combined was about 6% higher than last year. Moreover, some species such as Common Goldeneye and Surf Scoter had record high numbers in 2003.

The BDJV helicopter survey allows us to evaluate the breeding population trends and relative abundance of 20 species of loons and waterfowl in southern Québec. A look at the trend figures reveals acceptable year-to-year variations as well as fairly smooth tracks of yearly population changes for most species. The precision of annual indicated pair estimates (see SE) is good for many surveyed species. Annual coefficients of variation were usually below 10% for Black Duck and below 20% for many other abundant species.

Over the years, the BDJV helicopter survey has proven to be a valuable and effective tool for evaluating population trends and relative abundance of Common Loon and waterfowl species breeding in southern Québec. 2003 was the fourteenth consecutive year of the BDJV survey program in Canada.

Table 1. Sample plot size, sampling effort, habitat and weather conditions recorded during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003.

Descriptor	1990–1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Plot identification	–[1]	A–B	B–C	C–D	D–A	A–B	B–C	C–D	D–A
Plot size (km)	10×10	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5
Surveyed area (km^2)	3 500–8 200[2]	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950
Sampling effort (%)	0,7–1,6[2]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Beginning of survey	2–11 May[2]	6 May	12 May	5 May	6 May	4 May	6 May	29 April	5 May
End of survey	23 May – 4 June[2]	24 May	6 June	29 May	31 May	2 June	30 May	3 June	31 May
Mean temperature (°C)	8–11[2] (-4–30)[2]	5 (-8–14)[2]	8 (1–18)[2]	13 (2–22)[2]	13 (-2–25)[2]	9 (-5–25)[2]	13 (0–25)[2]	6 (-7–21)[2]	14 (2–28)[2]
Mean time on plot (min)	81–97[2] (20–192)[2]	24 (13–44)[2]	34 (17–59)[2]	31 (14–51)[2]	36 (20–58)[2]	36 (19–64)[2]	32 (15–55)[2]	34 (13–52)[2]	36 (16–59)[2]
Saint-Jean Lake ice thaw	7–20 May[2]	12 May	7 May	3 May	8 May	7 May	9 May	1 May	13 May

[1]The rotational sampling plan using a letter for plot identification began in 1996.
[2]Minimum–maximum.

Table 2. Phenology indices (PI) of duck species observed during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003.

Species	1990–1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
DABBLERS									
Wood Duck	0,35–3,25	3,50	0,60	0,25	0,60	1,57	0,92	1,57	0,38
Green-winged Teal	0,88–10,2	6,09	0,57	0,62	1,28	5,09	0,50	2,94	1,77
American Black Duck	0,78–2,44	5,22	1,16	0,88	1,03	1,77	0,50	1,57	1,28
Mallard	0,10–1,06	0,35	0,27	0,20	0,28	0,62	0,19	1,50	0,45
Northern Pintail	0,00–1,00	0,20	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]
Blue-winged Teal	1,50–6,00	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	2,00	3,00	-[2]	-[2]
American Wigeon	0,00–3,50	-[2]	0,50	-[2]	-[2]	-[2]	1,00	-[2]	8,00
DIVERS									
Ring-necked Duck	1,18–3,42	1,33	1,68	1,67	3,14	2,64	3,16	1,37	2,60
Greater Scaup	0,00–2,50	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	1,67	-[2]	-[2]	0[3]
Lesser Scaup	0,75–4,26	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	-[2]
Unidentified scaup	1,00–4,00	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	2,67	-[2]	-[2]	-[2]
Black Scoter	0,33–30,0	1,00	-[2]	-[2]	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	-[2]
Surf Scoter	0,79–5,33	-[2]	-[2]	5,00	3,60	8,00	-[2]	12,0	10,7
Common Goldeneye	0,87–1,77	1,35	0,68	0,97	1,54	1,67	1,17	1,56	1,44
Barrow's Goldeneye	1,00–3,50	3,00	0,67	0,33	-[2]	-[2]	1,75	-[2]	-[2]
Bufflehead	2,25–7,57	0,60	5,00	-[2]	-[2]	1,50	-[2]	3,17	1,00
Hooded merganser	0,93–1,81	1,47	2,36	1,00	1,39	1,57	1,45	1,49	1,48
Common Merganser	0,82–1,68	1,14	1,22	0,81	1,08	1,60	1,23	1,26	1,51
Red-breasted Merganser	0,80–6,00	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]

[1]Minimum–maximum.
[2]No unattended male observed.
[3]At least one unattended male observed but no paired male observed.

Table 3. Breeding population estimates (total indicated pairs / 503 800 km^2) from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003.

Species	1990–1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
LOONS									
Common Loon	14 775	10 851	25 319	18 860	24 286	21 185	19 894	20 410	29 195
GEESE									
Canada Goose	15 889	22 477	17 052	22 477	35 137	37 462	33 587	28 161	36 945
DABBLERS									
Wood Duck	2 450	2 325	2 325	1 292	4 134	5 684	6 201	4 650	5 167
Green-winged Teal	12 856	23 252	14 468	11 109	18 860	41 854	17 568	21 702	21 961
American Black Duck	80 339	106 056	94 947	107 736	155 145	158 116	121 300	144 164	127 113
Mallard	8 224	18 860	9 818	8 267	19 635	25 578	14 210	10 334	25 319
Northern Pintail	173	2 067	258	0	0	258	0	517	0
Blue-winged Teal	617	517	1 033	517	775	1 550	1 033	0	258
American Wigeon	624	1 033	1 550	0	775	7 173	517	258	2 842
Subtotal	105 284	154 111	124 400	128 921	199 324	238 465	160 828	181 626	182 660
DIVERS									
Ring-necked Duck	51 014	40 821	55 289	39 012	67 690	83 967	52 705	41 854	82 158
Greater Scaup	857	1 033	258	0	0	4 909	0	258	1 033
Lesser Scaup	2 164	517	517	0	0	258	0	0	258
Unidentified scaup	751	258	0	0	0	4 134	0	0	0
Black Scoter	919	517	258	258	775	775	0	0	0
Surf Scoter	2 492	1 809	3 875	8 009	5 942	5 684	9 301	4 909	10 076
Common Goldeneye	41 224	39 271	42 371	32 295	49 605	57 614	45 213	63 556	66 657
Barrow's Goldeneye	1 207	1 033	1 292	2 842	517	258	2 842	258	0
Bufflehead	2 625	3 617	2 067	0	517	1 292	0	7 751	2 067
Hooded merganser	11 654	12 660	12 660	12 918	26 611	23 252	15 243	27 386	20 927
Common Merganser	37 998	26 094	40 046	33 845	34 620	41 079	41 596	61 231	44 696
Red-breasted Merganser	1 503	0	0	0	0	342	0	517	258
Subtotal	154 407	127 629	158 632	129 179	186 277	223 481	166 900	207 721	228 131
Total ducks	259 691	281 740	283 032	258 101	385 601	461 946	327 728	389 347	410 791

[1]1990–1995 mean.

Table 4. Change (%) between the number of indicated pairs (IP) observed in 2003 compared to 2002 and 1990–1999 mean; species are listed based on a decreasing value of the 1990–2003 mean IP population estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003.

		Mean IP Density / 100 km²		Mean IP Population (503 800 km²)		% Change in 2003 compared to	
#	Species	1990–1999	1990–2003	1990–1999	1990–2003	2002	1990–1999 mean
1	American Black Duck	18,8	21,2	94 592	106 901	-12	**+34**[1]
2	Ring-necked Duck	10,1	10,9	50 889	54 970	**+96**	**+61**
3	Common Goldeneye	8,2	9,1	41 088	45 995	**+4,9**	**+62**
4	Common Merganser	7,2	7,8	36 259	39 371	-27	**+23**
5	Canada Goose	3,8	4,7	19 248	23 47	**+31**	**+92**
6	Common Loon	3,3	3,7	16 797	18 475	**+43**	**+74**
7	Green-winged Teal	2,9	3,5	14 483	17 708	**+1,2**	**+52**
8	Hooded Merganser	2,7	3,1	13 477	15 827	-24	**+55**
9	Mallard	2,1	2,6	10 593	12 955	**+145**	**+139**
10	Surf Scoter	0,69	0,92	3 459	4 611	**+105**	**+191**
11	Wood Duck	0,49	0,66	2 478	3 320	**+11**	**+109**
12	Bufflehead	0,44	0,47	2 195	2 361	-73	-5,8
13	Barrow's Goldeneye	0,26	0,23	1 292	1 163	-[2]	-[2]
14	American Wigeon	0,14	0,23	710	1 153	**+1000**	**+300**
15	Lesser Scaup	0,28	0,21	1 402	1 038	+[3]	-82
16	Greater Scaup	0,13	0,18	644	903	**+300**	**+61**
17	Red-breasted Merganser	0,18	0,14	902	718	-50	-71
18	Blue-winged Teal	0,13	0,13	655	671	+[3]	-61
	Unidentified scaup	0,09	0,13	476	635	0[4]	-100
19	Black Scoter	0,15	0,11	732	579	0[4]	-100
20	Northern Pintail	0,07	0,06	336	296	-[2]	-[2]
	Dabblers	24,6	28,4	123 846	143 003	**+0,6**	**+47**
	Divers	30,3	33,4	152 816	168 171	**+9,8**	**+49**
	Total ducks	54,9	61,8	276 662	311 174	**+5,5**	**+48**

[1]Increases are in bold.
[2]The species was observed in 2002 but not in 2003.
[3]The species was observed in 2003 but not in 2002.
[4]The species was neither observed in 2002 nor in 2003.

Table 5. Breeding population estimates of Atlantic population of Canada Goose (number of indicated pairs / 350 000 km^2; Strata 3 and 4) and North Atlantic population of Canada Goose (number of indicated pairs / 105 3000 km^2; Stratum 2) from the Black Duck Joint Venture survey in Québec 1990–2003.

Population	1990–1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Atlantic	11 407	15 638	11 863	13 211	23 726	25 613	22 108	17 795	25 613
North Atlantic	3 645	5 552	4 212	7 275	9 190	9 573	9 190	8 233	9 190

Table 6. Number of Canada Goose nests and clutch size estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2003.

	1990–1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Number of nests	24 (9–39)[2]	9	5	8	15	18	22	13	26
Number of nests / 100 km²	0,37 (0,26–0,48)[2]	0,46	0,26	0,41	0,77	0,92	1,13	0,67	1,33
Number of nests with recorded clutch size	19 (7–37)[2]	6	4	5	14	18	18	9	23
Mean clutch size (SE)	4,34	5,67 (0,21)	4,25 (0,75)	4,60 (0,51)	3,79 (0,41)	4,61 (0,29)	4,56 (0,18)	4,33 (0,24)	4,57 (0,29)

[1]1990–1995 mean.
[2]Minimum-maximum.

Figure 1. Study area of the Black Duck Joint Venture helicopter survey in Québec 1990–2003.

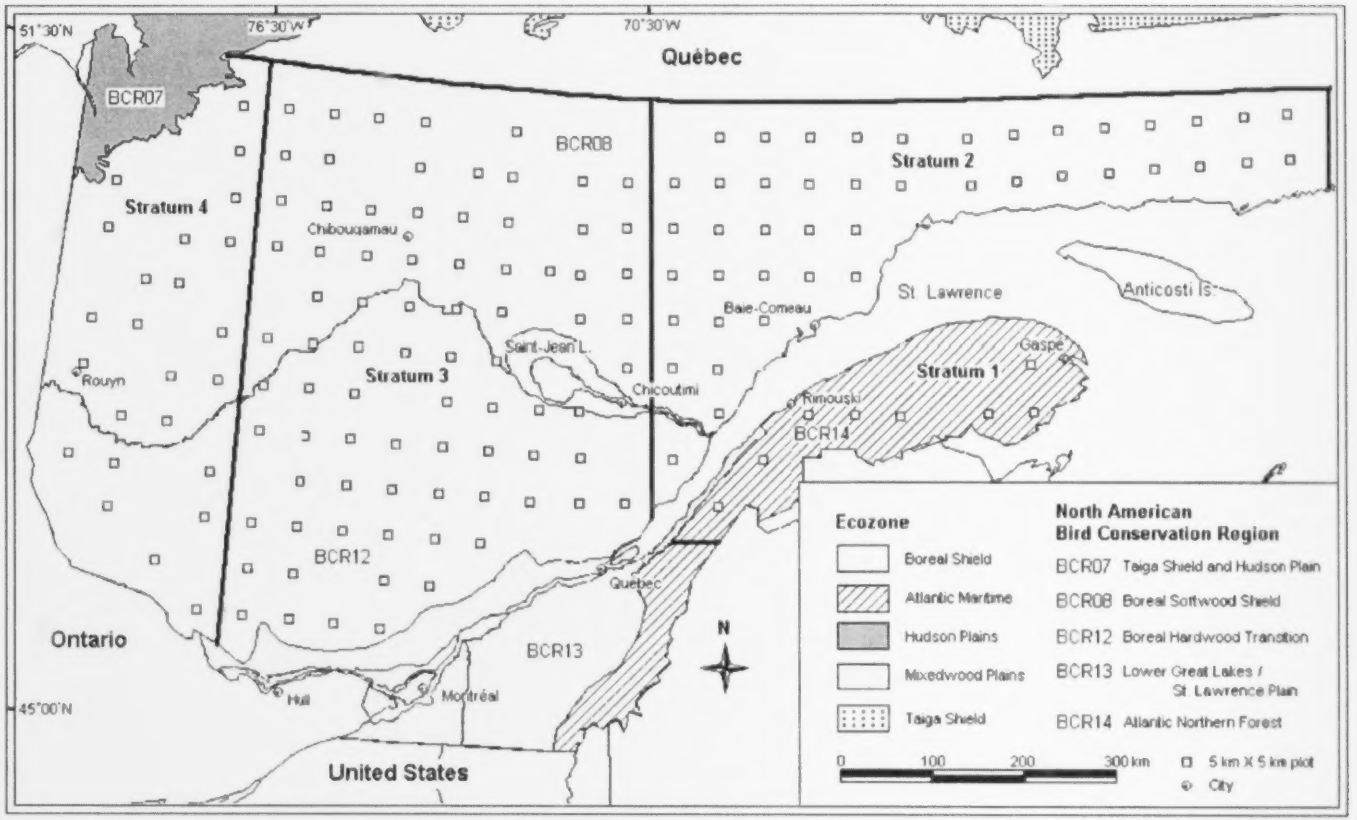


Figure 2. Trend in the breeding waterfowl population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

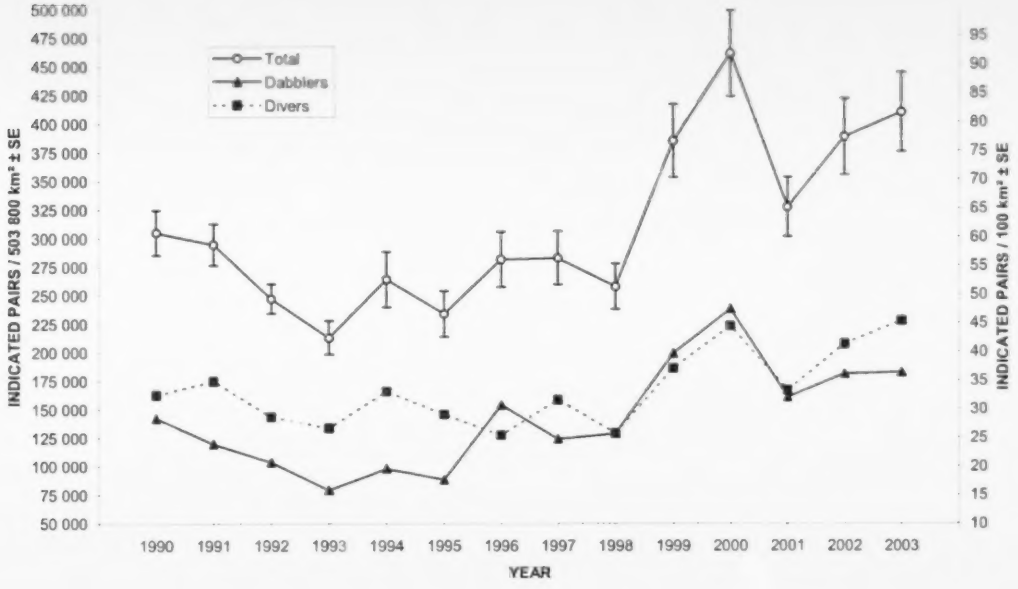


Figure 3. Trend in the Common Loon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

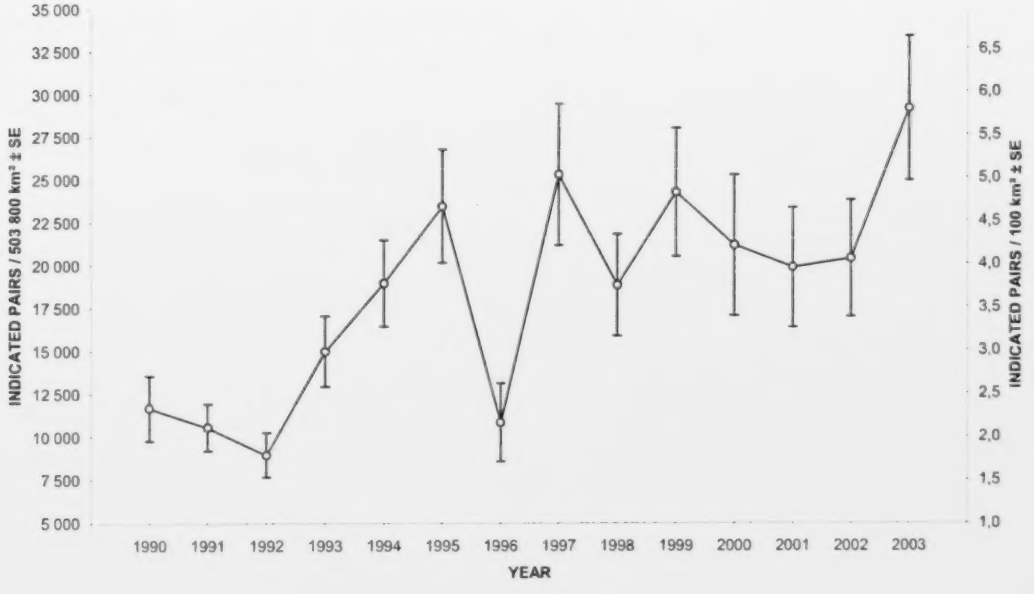


Figure 4. Trend in the Canada Goose breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

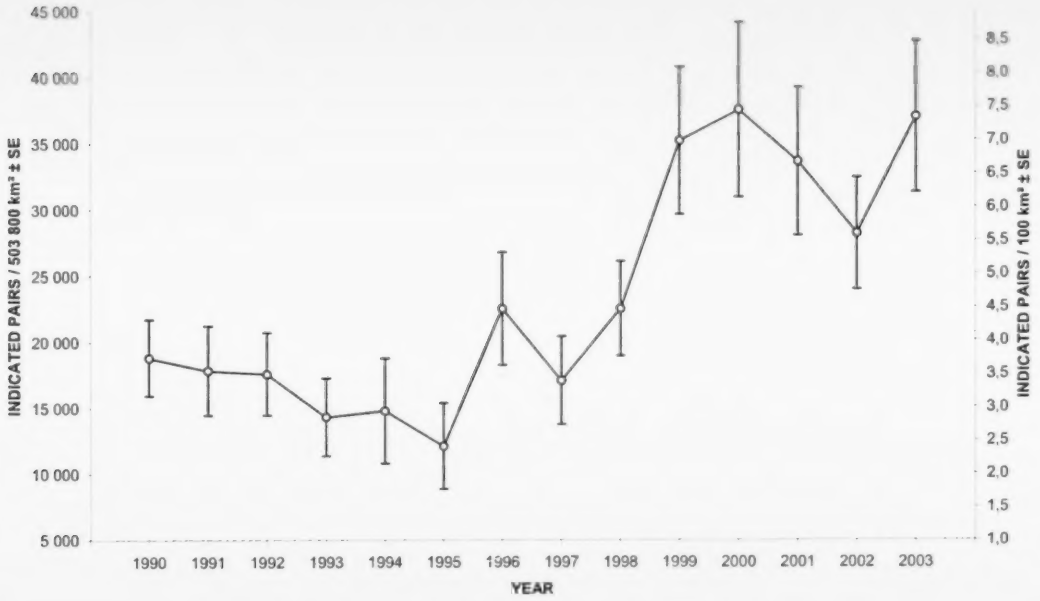


Figure 5. Trend in the Atlantic and North Atlantic Canada Goose populations in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

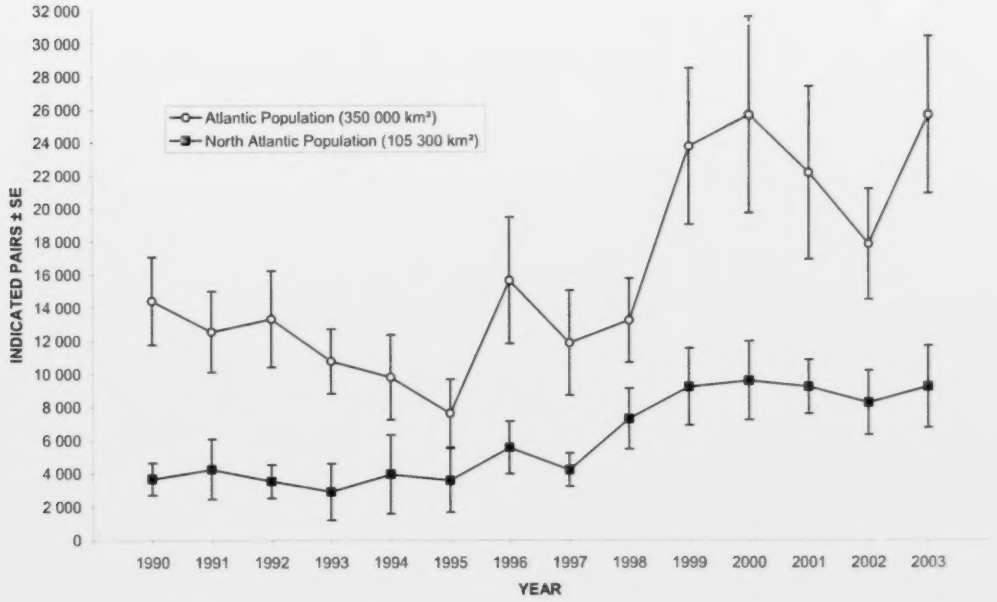


Figure 6. Trend in the number of nests of Canada Geese in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

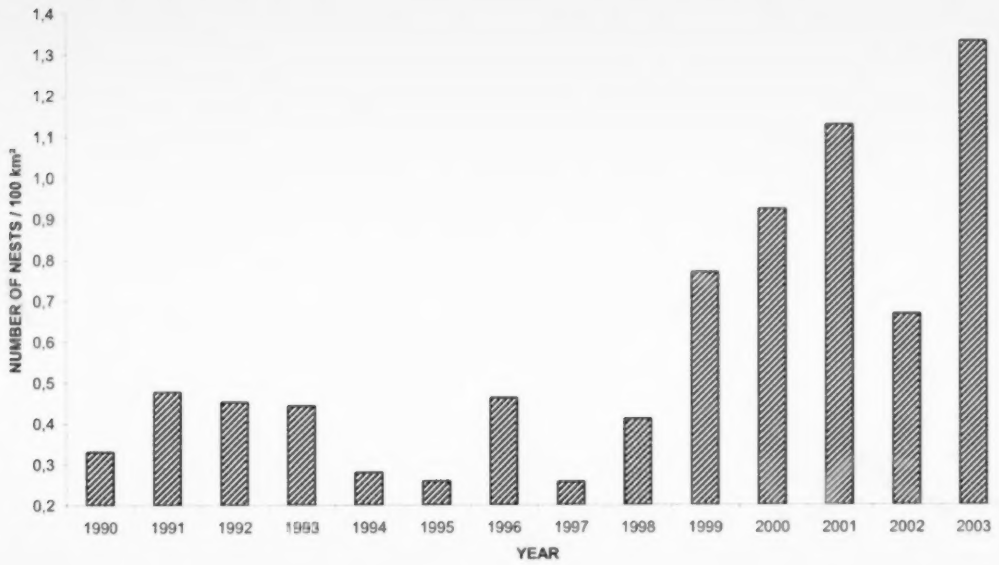


Figure 7. Trend in the Canada Goose clutch size in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

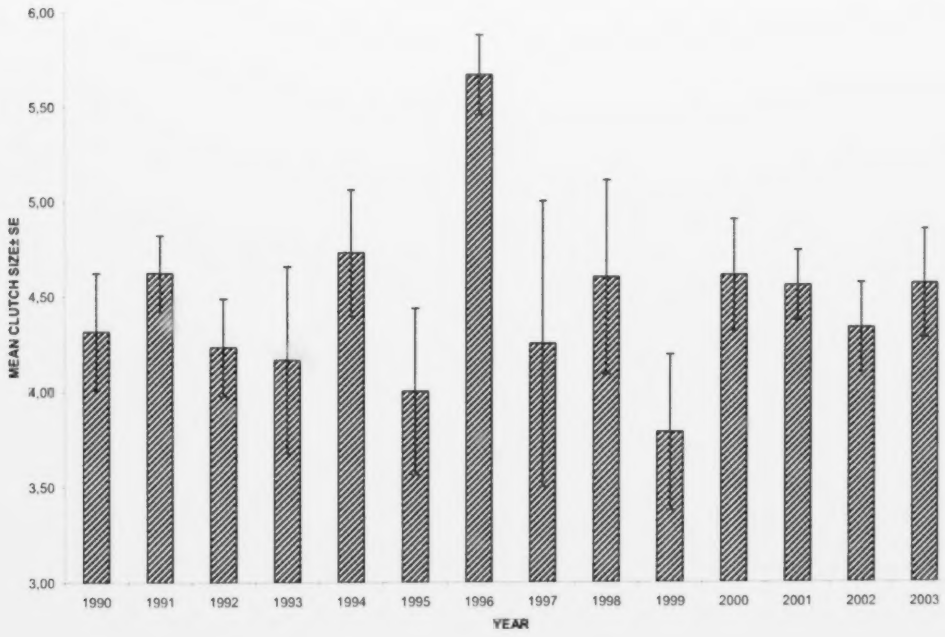


Figure 8. Trend in the Wood Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

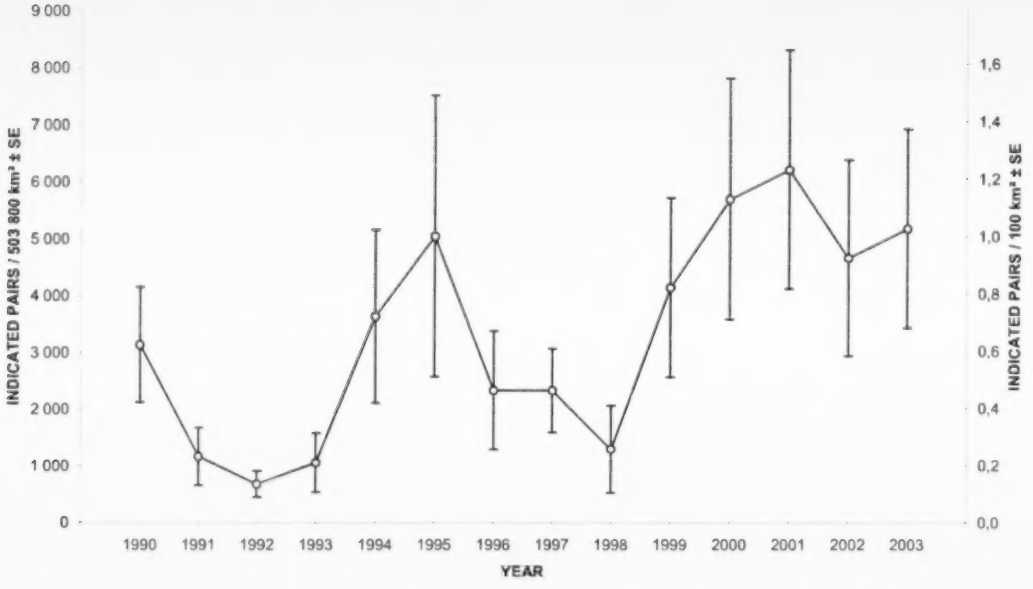


Figure 9. Trend in the Green-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

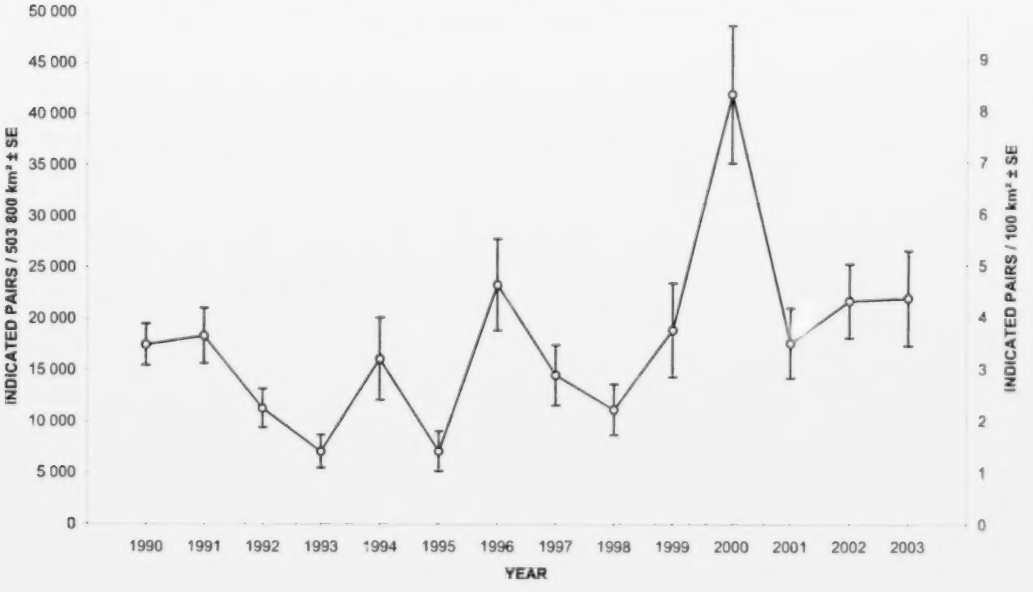


Figure 10. Trend in the American Black Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

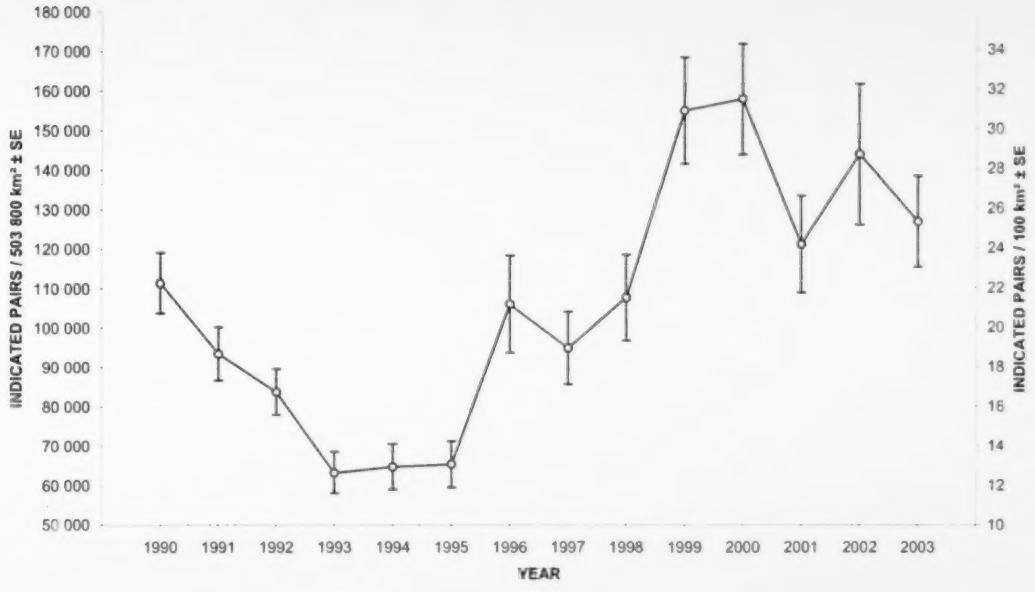


Figure 11. Trend in the Mallard breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

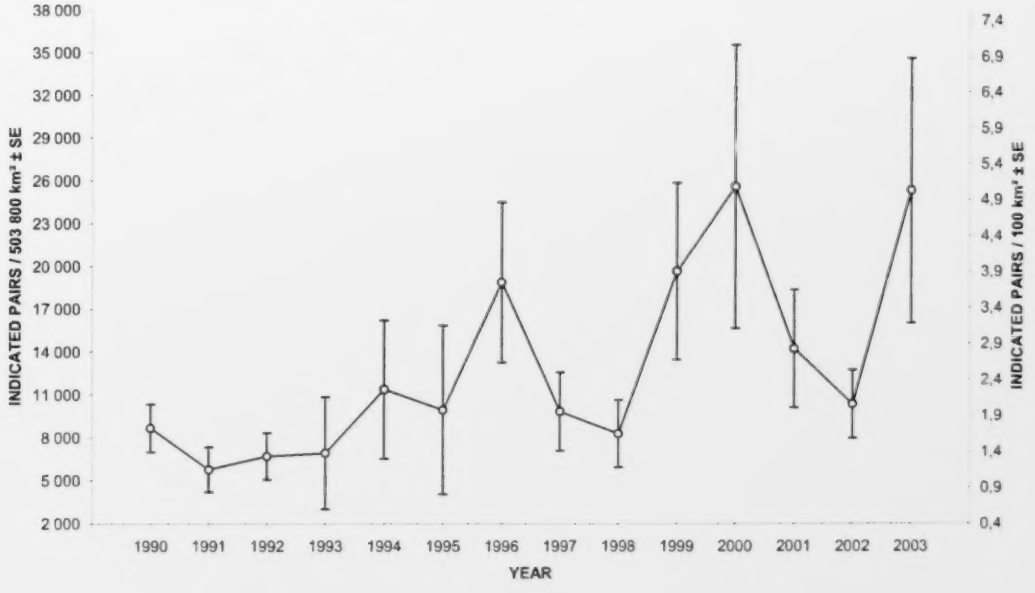


Figure 12. Trend in the Northern Pintail breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

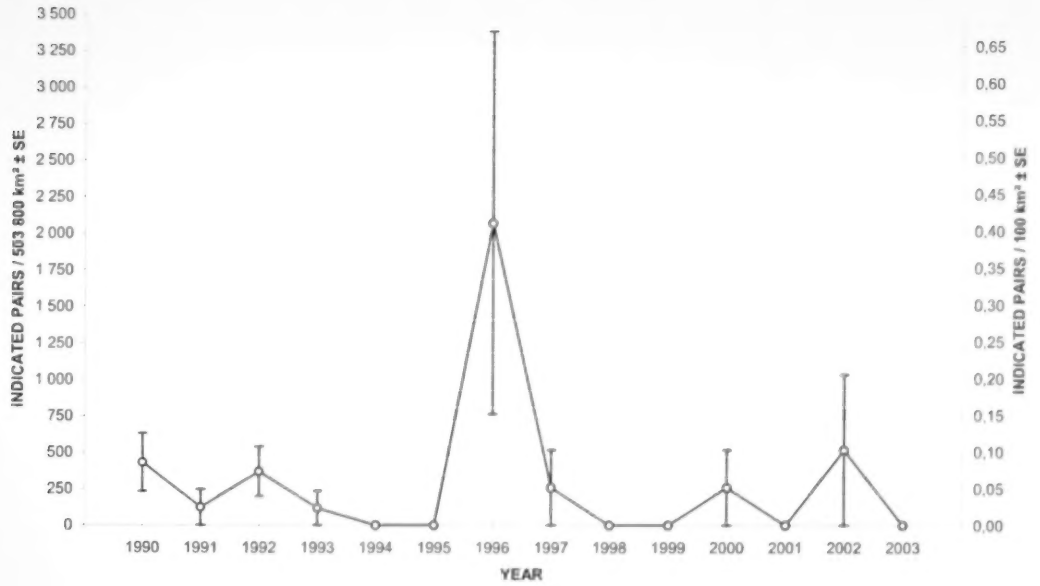


Figure 13. Trend in the Blue-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

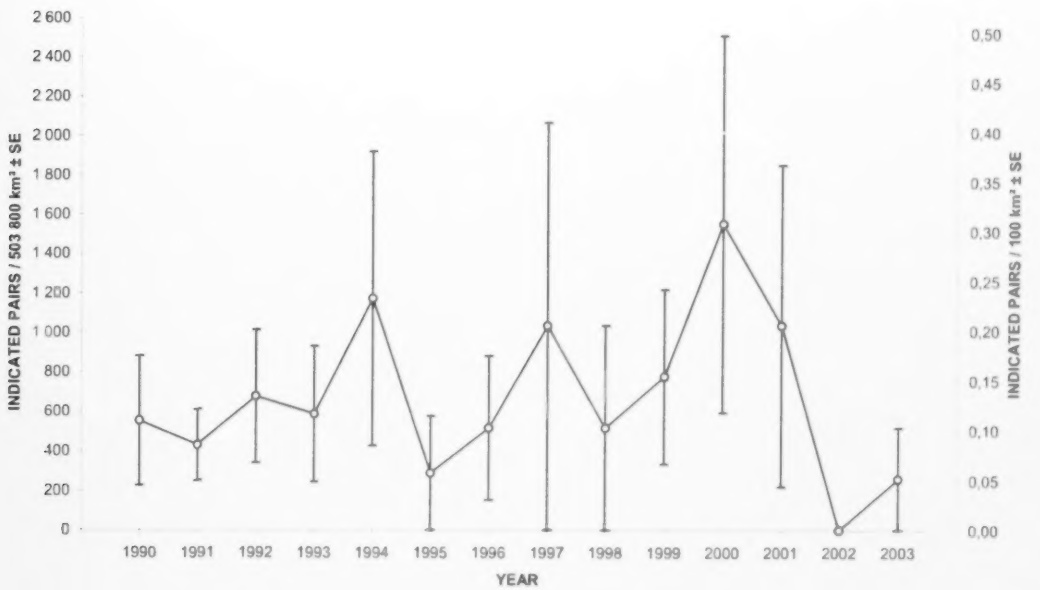


Figure 14. Trend in the American Wigeon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

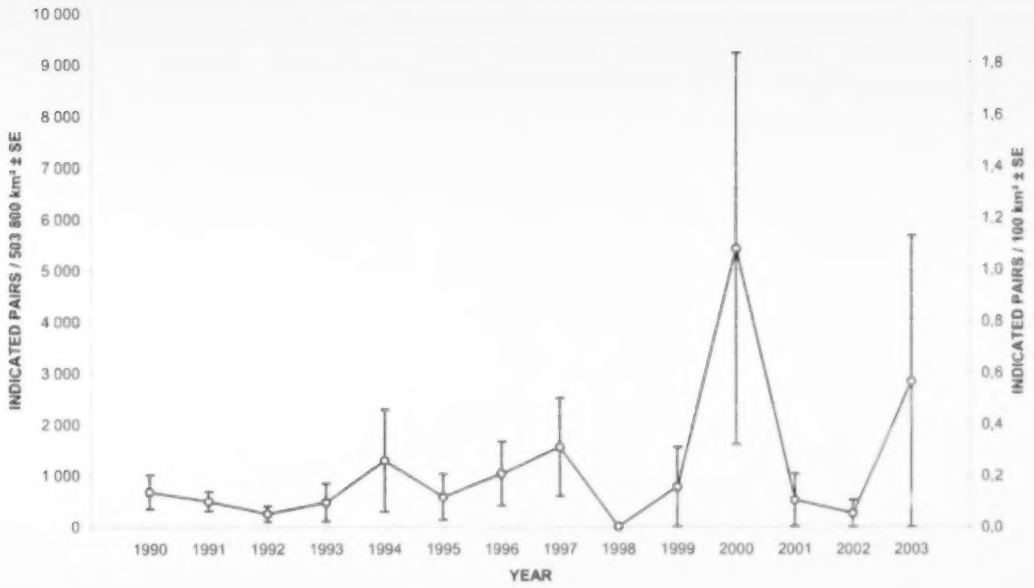


Figure 15. Trend in the Ring-necked Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

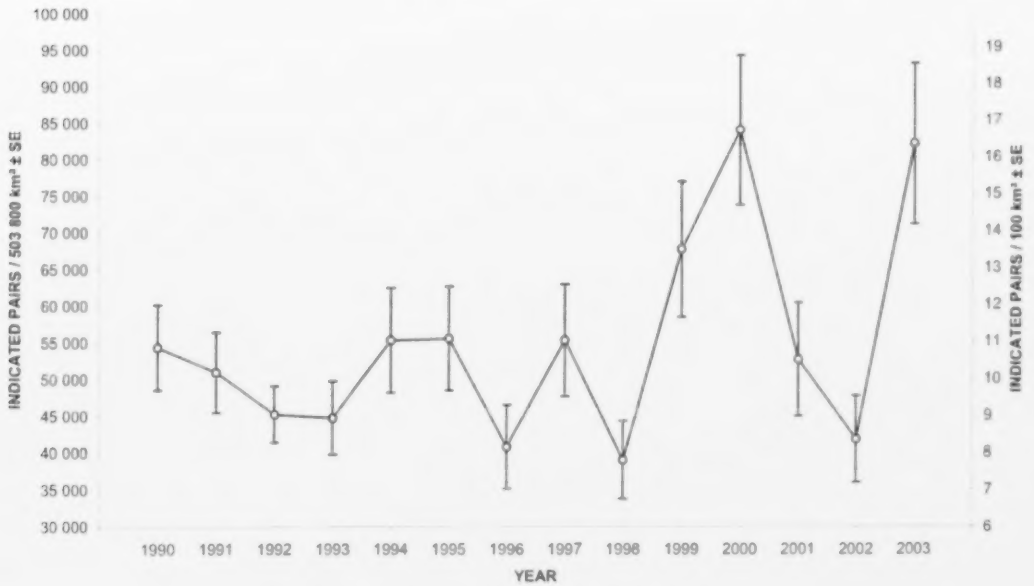


Figure 16. Trend in the Greater Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

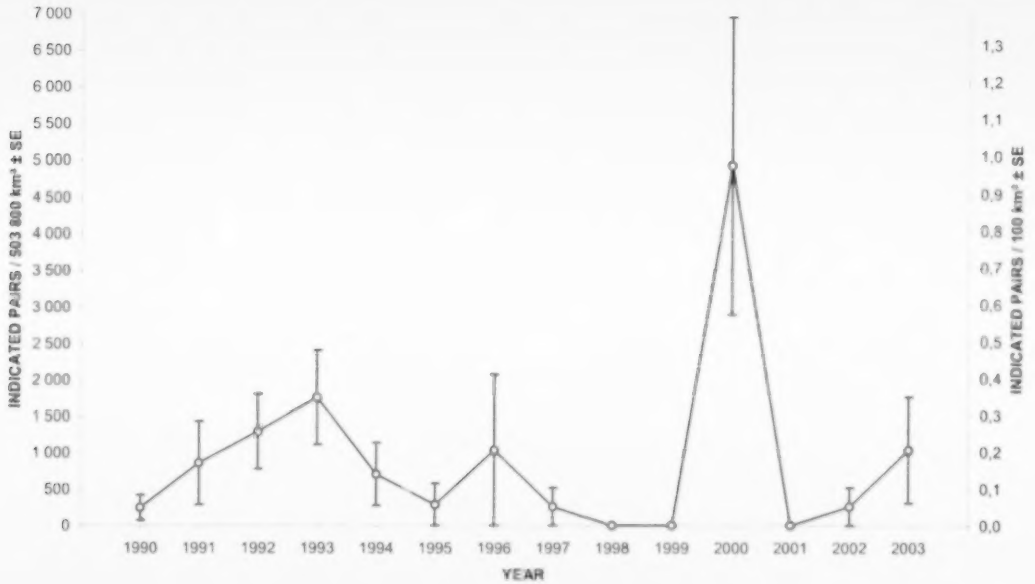


Figure 17. Trend in the Lesser Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

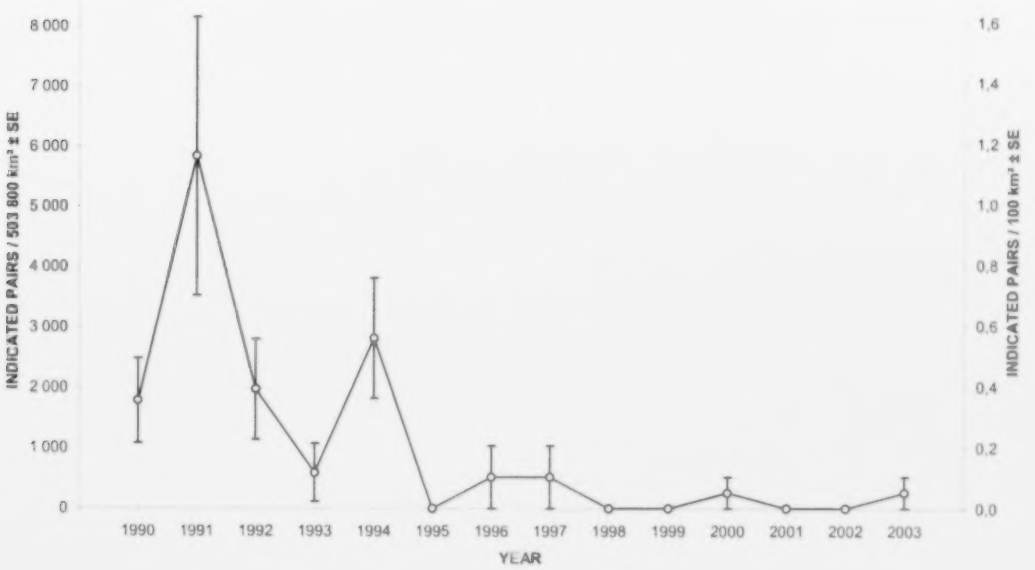


Figure 18. Trend in the unidentified scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

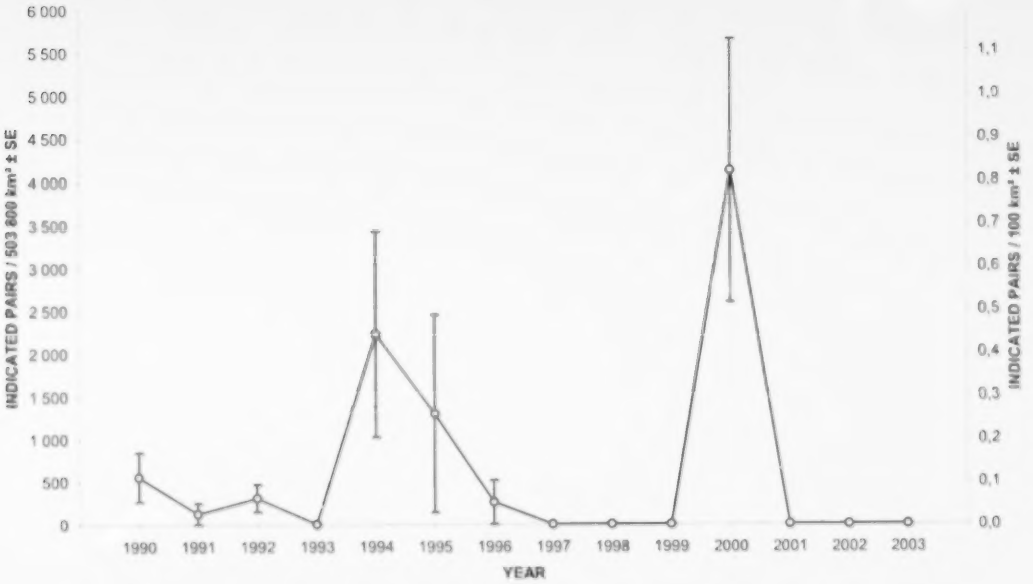


Figure 19. Trend in the scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003; solid line = total scaup.

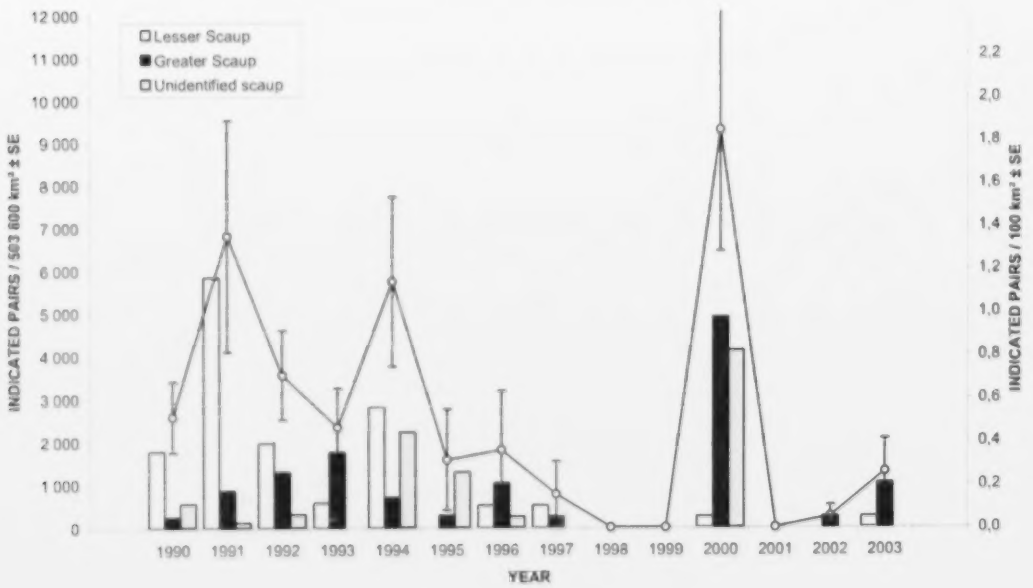


Figure 20. Trend in the Black Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

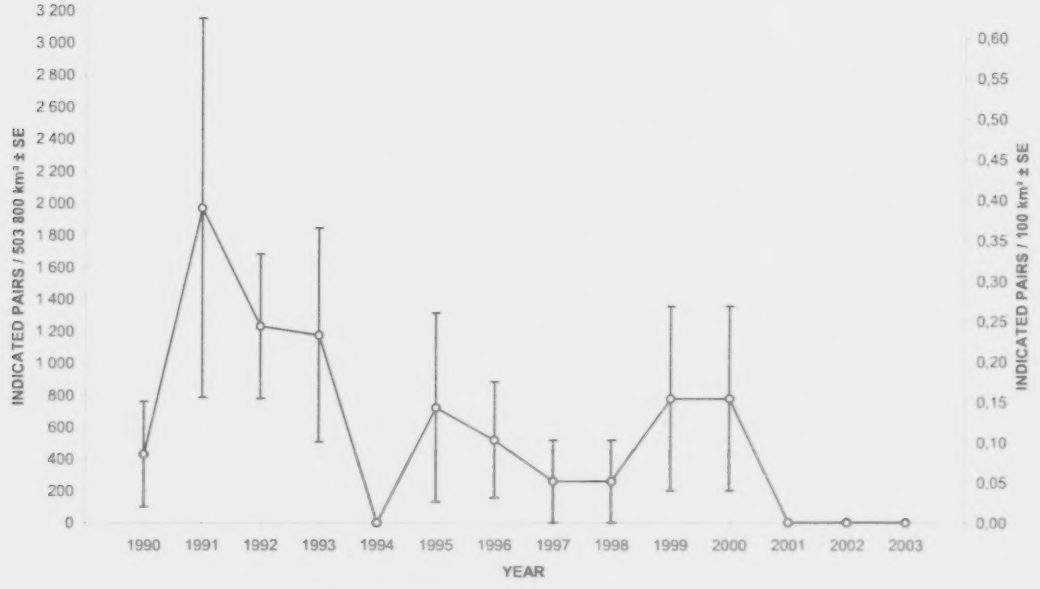


Figure 21. Trend in the Surf Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

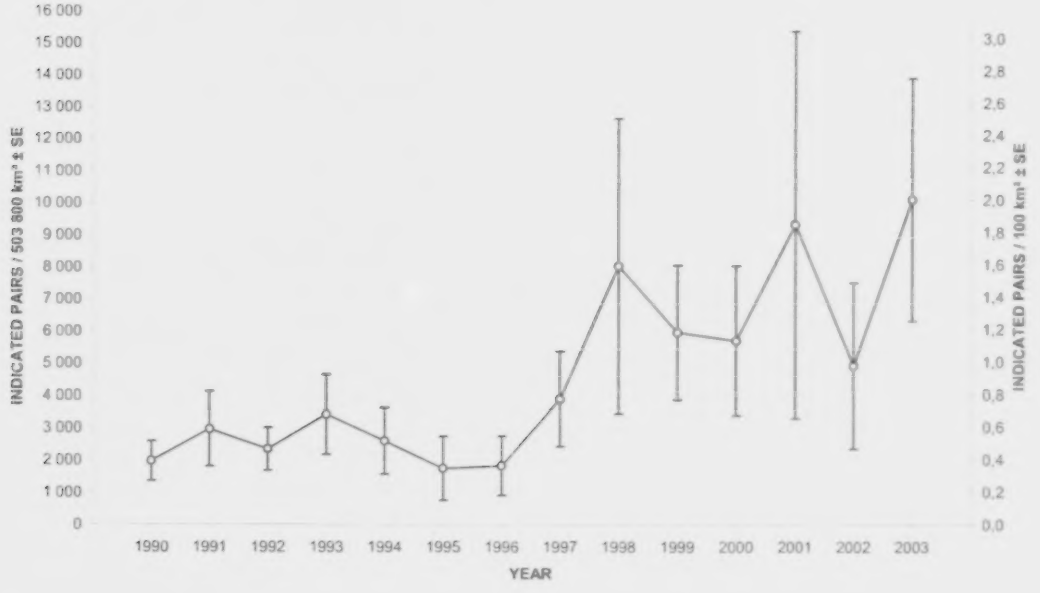


Figure 22. Trend in the Common Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

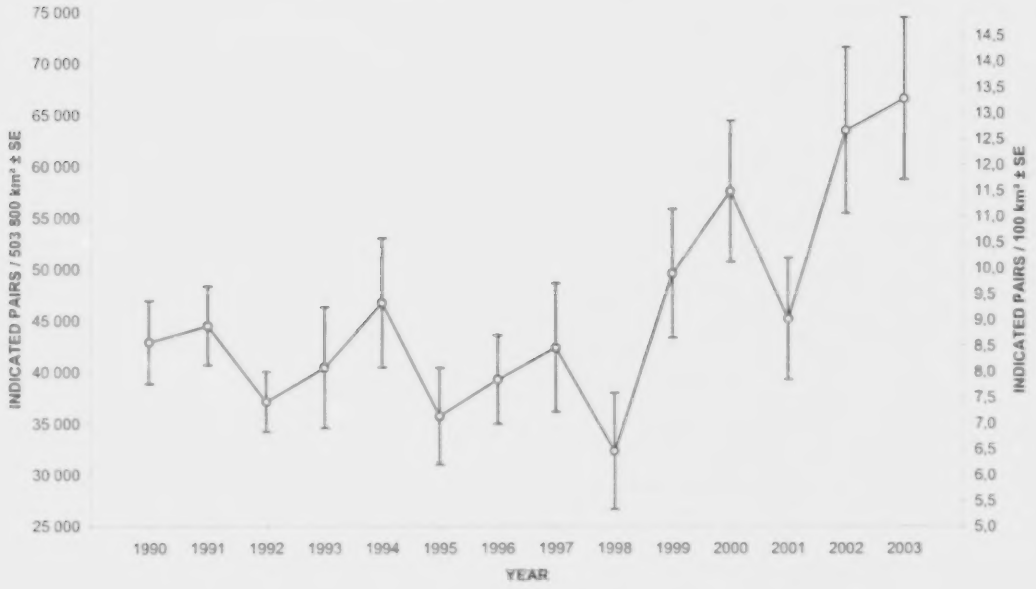


Figure 23. Trend in the Barrow's Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

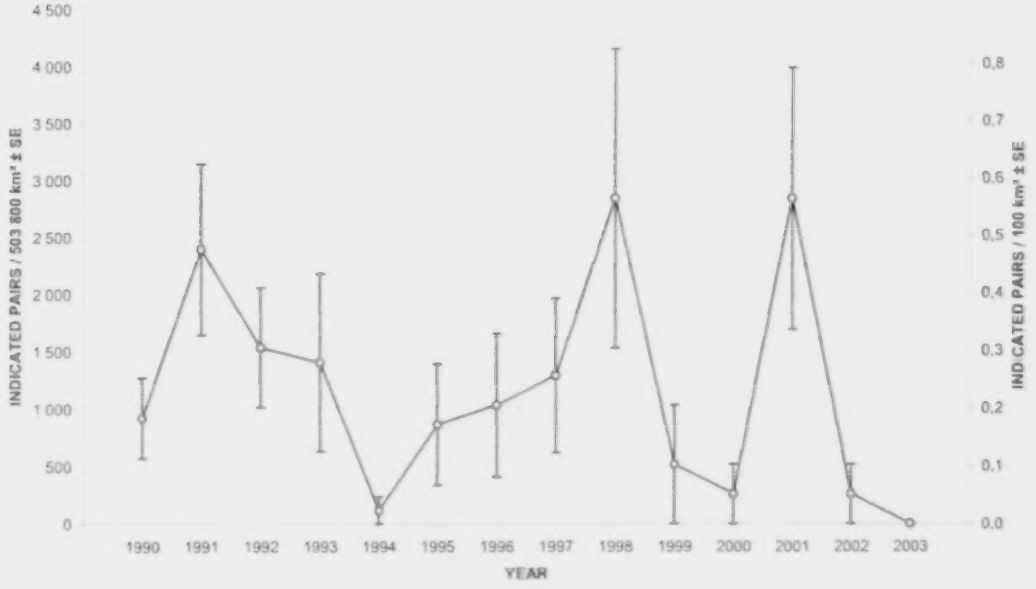


Figure 24. Trend in the Bufflehead breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

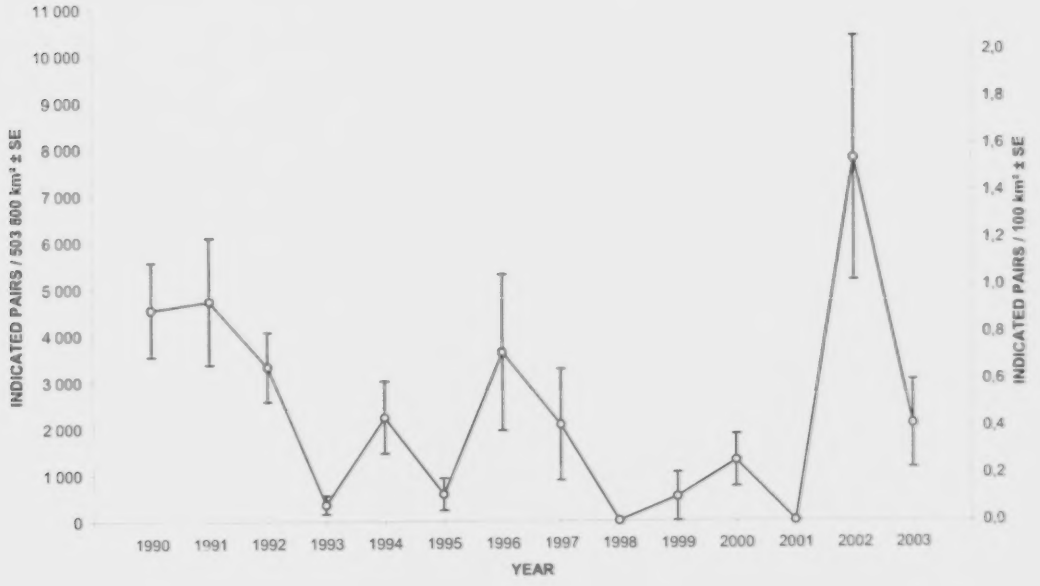


Figure 25. Trend in the Hooded Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

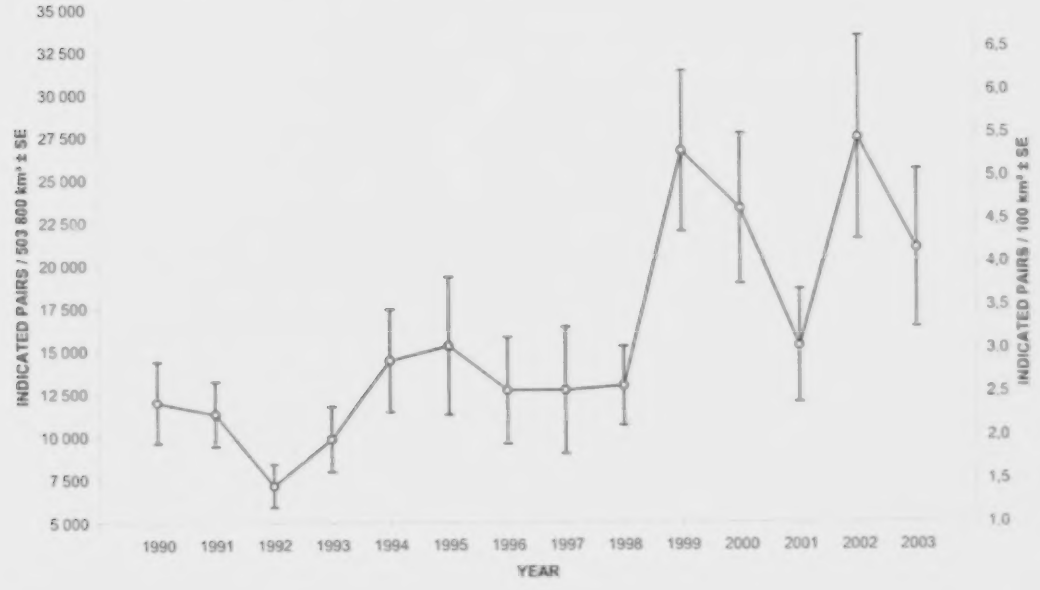


Figure 26. Trend in the Common Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.

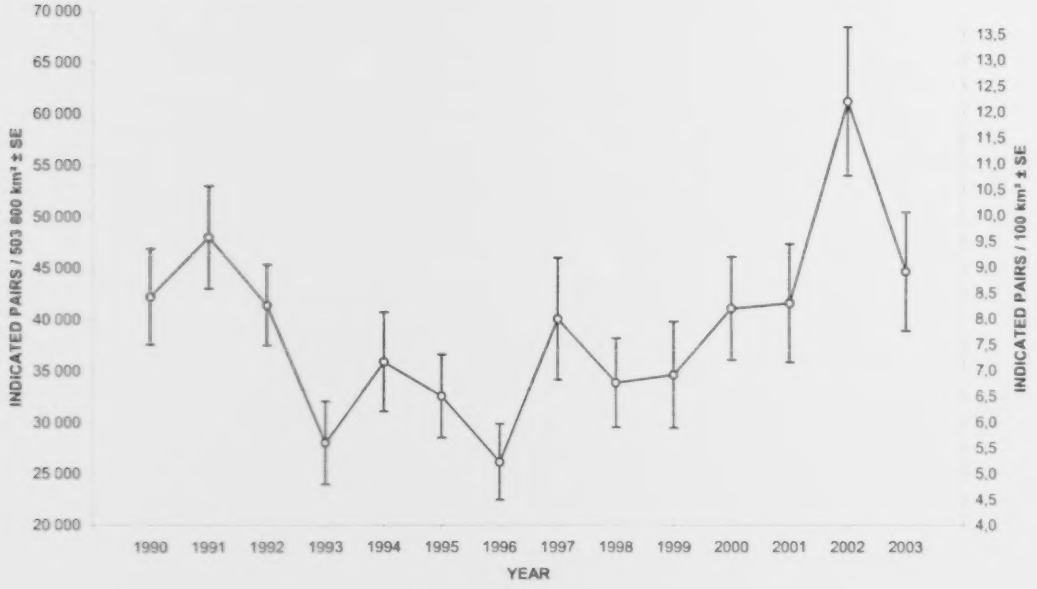
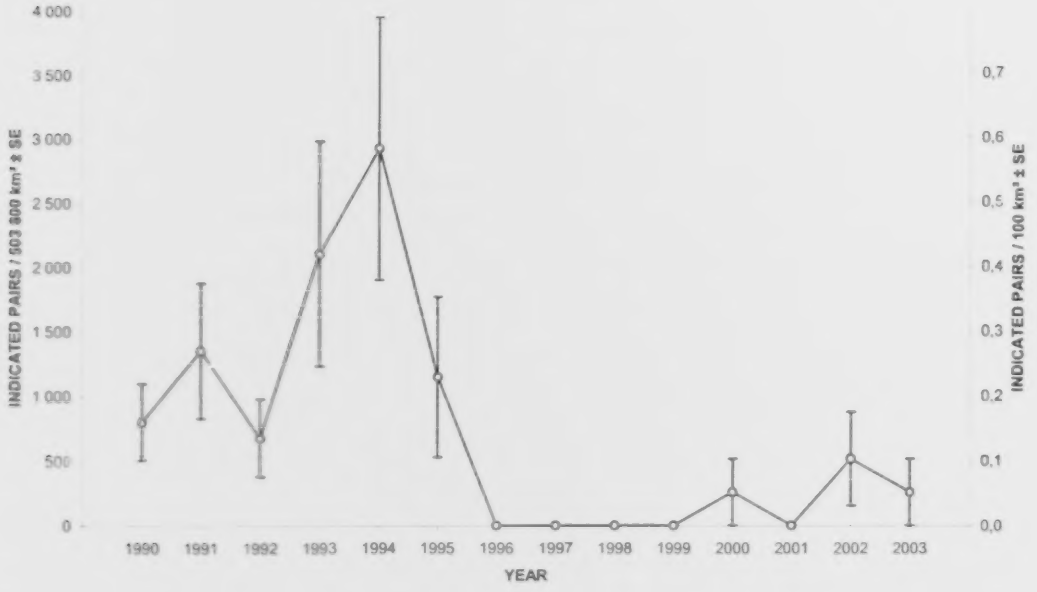


Figure 27. Trend in the Red-breasted Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2003.



Appendix 1. English, French, and Scientific names of species covered by the Black Duck Joint Venture helicopter survey in southern Québec 1990–2003.

English	French	Scientific
Common Loon	Plongeon huard	*Gavia immer*
Canada Goose	Bernache du Canada	*Branta canadensis*
Wood Duck	Canard branchu	*Aix sponsa*
Green-winged Teal	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*
American Black Duck	Canard noir	*Anas rubripes*
Mallard	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*
Northern Pintail	Canard pilet	*Anas acuta*
Blue-winged Teal	Sarcelle à ailes bleues	*Anas discors*
American Wigeon	Canard d'Amérique	*Anas americana*
Ring-necked Duck	Fuligule à collier	*Aythya collaris*
Greater Scaup	Fuligule milouinan	*Aythya marila*
Lesser Scaup	Petit Fuligule	*Aythya affinis*
Black Scoter	Macreuse noire	*Melanitta nigra*
Surf Scoter	Macreuse à front blanc	*Melanitta perspicillata*
Common Goldeneye	Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*
Barrow's Goldeneye	Garrot d'Islande	*Bucephala islandica*
Bufflehead	Petit Garrot	*Bucephala albeola*
Hooded Merganser	Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*
Common Merganser	Grand Harle	*Mergus merganser*
Red-breasted Merganser	Harle huppé	*Mergus serrator*

Appendix 2. Standardized method of calculating indicated pairs (IP) from the Black Duck Joint Venture helicopter survey in Eastern Canada.

Sighting Combination[1]				Number of Indicated Pairs (IP)					
				Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Group 6
M	F	U	T	Dabbler (except Black Duck)	American Black Duck	Diver (except Ring-necked Duck)	Ring-necked Duck	Canada Goose	Common Loon
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
2	0	0	2	2	1,5	2	2	1	1
1	1	0	2	1	1,5	1	1	1	1
1	0	1	2	1	1,5	1	1	1	1
0	2	0	2	0	1,5	0	0	1	1
0	1	1	2	0	1,5	0	0	1	1
0	0	2	2	0	1,5	0	0	1	1
3	0	0	3	3	3	3	3	1	0
2	1	0	3	2	3	2	2	1	0
2	0	1	3	2	3	2	2	1	0
1	2	0	3	1	3	1	1	1	0
1	1	1	3	1	3	1	1	1	0
1	0	2	3	1	3	1	1	1	0
0	3	0	3	0	3	0	0	1	0
0	2	1	3	0	3	0	0	1	0
0	1	2	3	0	3	0	0	1	0
0	0	3	3	0	3	0	0	1	0
4	0	0	4	4	4	4	4	0	0
3	1	0	4	0	4	3	3	0	0
3	0	1	4	3	4	3	3	0	0
2	2	0	4	2	4	2	2	0	0
2	1	1	4	2	4	2	2	0	0
2	0	2	4	2	4	2	2	0	0
1	3	0	4	1	4	1	1	0	0
1	2	1	4	1	4	1	1	0	0
1	1	2	4	1	4	1	1	0	0
1	0	3	4	1	4	1	1	0	0
0	4	0	4	0	4	0	0	0	0
0	3	1	4	0	4	0	0	0	0
0	2	2	4	0	4	0	0	0	0
0	1	3	4	0	4	0	0	0	0
0	0	4	4	0	4	0	0	0	0
1	x	x	>4	0	0	0	1	0	0
2	x	x	>4	0	0	0	2	0	0
3	x	x	>4	0	0	0	3	0	0
4	x	x	>4	0	0	0	4	0	0
>4	x	x	>4	0	0	0	0	0	0

[1]M: male; F: female; U: unknown sex; T: total.

Rapport annuel

Printemps 2003

Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec

Daniel Bordage, Christine Lepage
et Shirley Orichefsky
Service canadien de la faune
Région du Québec

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec - printemps 2003

Daniel Bordage[1], Christine Lepage[2] et Shirley Orichefsky[3]

Service canadien de la faune
Région du Québec 2003

[1]Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141, route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5 Adresse électronique : daniel.bordage@ec.gc.ca

[2]Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141, route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5 Adresse électronique : christine.lepage@ec.gc.ca

[3] Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141, route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5 Adresse électronique : shirley.orichefsky@ec.gc.ca

Observateurs :	Myrtle Bateman[1], Daniel Bordage[2], Randy Hicks[1], Christine Lepage[2] et Shirley Orichefsky[2]
Pilotes :	Yvan Côté[3], Gaétan Gagnon[3], Mireille Samson[3] et Chris Swannell[4]
Saisie de données :	Shirley Orichefsky[2]
Couverture :	Christine Lepage[2]
Photos :	Daniel Bordage[2], Léo-Guy de Repentigny[2] et Christine Lepage[2]

Citation recommandée :

Bordage, D., C. Lepage et S. Orichefsky. 2003. Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec - printemps 2003. Rapport du Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec.

Pour en savoir davantage sur le Canard noir et sur plusieurs autres espèces de sauvagine, ainsi que pour suivre les actions du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec, veuillez consulter le site Internet suivant :

www.qc.ec.gc.ca/faune/sauvagine/html/la_sauvagine.html

Les lecteurs devraient prendre note que cette publication utilise le Système International d'unités : les milliers sont séparés des centaines par un espace (53 833 km^2; 1 231 448 couples) et les décimales sont séparées des unités par une virgule (9,98 couples/100 km2; -7,8 °C).

---

[1]Service canadien de la faune - Région de l'Atlantique
[2]Service canadien de la faune - Région du Québec
[3]Garde côtière canadienne - Région Laurentienne
[4]Garde côtière canadienne - Région de l'Atlantique

Table des matières

Table des matières iii
Liste des tableaux iii
Liste des figures iii
Liste des annexes iv
1.0 Introduction 1
2.0 Méthodologie 1
3.0 Conditions climatiques 2
4.0 Résultats et discussion 3
5.0 Discussion 4

Liste des tableaux

Tableau 1. Données sur la taille des quadrats, l'effort d'échantillonnage et les conditions printanières observées lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 6
Tableau 2. Indice de phénologie pour les canards observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 7
Tableau 3. Taille des populations nicheuses (nombre total d'équivalents-couples/503 800 km^2) d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 8
Tableau 4. Changement relatif (%) du nombre d'équivalents-couples observé au printemps 2003 par rapport, soit à 2002 (avant dernière colonne), soit à la moyenne 1990-1999 (dernière colonne); les espèces sont en ordre décroissant d'abondance moyenne 1990-2003 d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec. 9
Tableau 5. Effectif nicheur de la population de l'Atlantique de la Bernache du Canada (nombre total d'équivalents-couples/350 000 km^2; strates 3 et 4) et de la population de l'Atlantique Nord de la Bernache du Canada (nombre total d'équivalents-couples/105 3000 km^2; strate 2) d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 10
Tableau 6. Nombre de nids et taille de la ponte de la Bernache du Canada observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 10

Liste des figures

Figure 1. Aire d'étude de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 11
Figure 2. Tendance du nombre total d'équivalents-couples de canard au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 12
Figure 3. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Plongeon huard selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 12
Figure 4. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Bernache du Canada au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 13
Figure 5. Tendance du nombre d'équivalents-couples des populations de Bernache du Canada de l'Atlantique et de l'Atlantique Nord au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 13
Figure 6. Tendance du nombre de nids de Bernache du Canada observés au Québec méridional lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 14

Figure 7. Tendance de la taille de la ponte chez la Bernache du Canada au Québec méridional d'après les observations recueillies lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 14
Figure 8. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard branchu au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 15
Figure 9. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle d'hiver au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 15
Figure 10. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard noir au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 16
Figure 11. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard colvert au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 16
Figure 12. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard pilet au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 17
Figure 13. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle à ailes bleues au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 17
Figure 14. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard d'Amérique au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 18
Figure 15. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule à collier au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 18
Figure 16. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 19
Figure 17. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 19
Figure 18. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan ou de Petit Fuligule (non identifié à l'espèce) au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 20
Figure 19. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan et de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003; courbe de tendance = nombre total d'équivalents-couples des deux espèces. 20
Figure 20. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse noire au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 21
Figure 21. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse à front blanc au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 21
Figure 22. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot à œil d'or au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 22
Figure 23. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot d'Islande au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 22
Figure 24. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Garrot au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 23
Figure 25. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle couronné au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 23
Figure 26. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Grand Harle au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 24
Figure 27. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle huppé au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003. 24

Liste des annexes

Annexe 1. Nom français, anglais et scientifique des espèces suivies par l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003. 25
Annexe 2. Tableau des équivalents-couples de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir dans l'Est du Canada. 26

1.0 Introduction

L'objectif principal de l'inventaire du Plan conjoint sur le Canard noir (PCCN) est de fournir des indices statistiquement fiables des tendances des populations de Canard noir et des autres espèces de sauvagine se reproduisant dans l'aire de nidification principale du Canard noir. En complément, l'inventaire du PCCN vise aussi l'obtention d'estimations réalistes des densités relatives des espèces présentes. L'inventaire du PCCN en période de nidification au Canada couvre le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve (incluant une partie du Labrador), le Québec (partie méridionale) et l'Ontario (centre-est). L'ensemble du territoire couvert est divisé en 4 strates pour tenir compte notamment de 3 populations de Canard noir selon les unités de référence du baguage ainsi que de 2 écozones. La strate 1 correspond à l'écozone Maritime de l'Atlantique. Les autres strates proviennent d'une division de l'écozone du Bouclier boréal correspondant approximativement aux limites des aires de référence du baguage. Le méridien 70°30' de longitude Ouest marque la frontière entre la strate 2, l'Est du Bouclier boréal, et la strate 3, le Centre du Bouclier boréal. Le 76°30' sépare la strate 3 de la strate 4, l'Ouest du Bouclier boréal. Les strates 1 et 2 font partie d'une même unité de référence du baguage. Le territoire à l'étude est survolé annuellement à la fois par un inventaire en avion réalisé par le U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) et par un inventaire en hélicoptère effectué par le Service canadien de la faune (SCF). Ce rapport fait état de l'inventaire en hélicoptère du PCCN au Québec.

2.0 Méthodologie

L'inventaire en hélicoptère du PCCN couvre approximativement 503 800 km^2 au cœur de l'aire de répartition du Canard noir au Québec. L'aire d'étude au Québec inclut la majeure partie de l'écozone du Bouclier boréal (Région de Conservation des Oiseaux [RCO] : n° 8–Forêt coniférienne boréale et n° 12–Forêt mixte boréale) et la partie septentrionale de l'écozone Maritime de l'Atlantique (RCO n° 14–Forêt septentrionale de l'Atlantique; figure 1). Le Québec couvre une partie des strates 1, 2 et 4 et la totalité de la strate 3 de l'inventaire national. Les relevés en hélicoptère ont commencé en 1990 avec 83 quadrats de 10 km × 10 km (100 km^2) répartis de façon systématique. En 1996, la taille des quadrats a été réduite à 25 km^2 (5 km × 5 km) et un système de rotation des quadrats a été instauré. Notons que la plupart des 5 km × 5 km faisant partie des 10 km × 10 km originaux (quart sud-ouest) ont été conservés pour assurer la continuité du suivi. Dans ce nouveau système, une lettre (A, B, C ou D) a été assignée au hasard à chacun des quadrats de chacune des strates. La moitié des quadrats (78) est alors inventoriée à chaque année en commençant par les quadrats A et B la première année, les quadrats B et C la deuxième année et ainsi de suite. Dans ce système, chaque quadrat est inventorié à deux reprises à chaque période de rotation de 4 ans. L'échantillon de 78 quadrats inventorié cette année est identique à celui de 1999 (quadrats D et A) ce qui complète le deuxième cycle complet de rotation des quadrats.

La méthode d'inventaire est demeurée la même depuis 1990. L'inventaire est effectué à bord d'un hélicoptère Bell 206L (Long Ranger) équipé de patins et de fenêtres arrières en forme de bulle pour assurer une visibilité optimale aux observateurs. Tous les plans

d'eau et les cours d'eau localisés à l'intérieur des quadrats sont survolés. Selon le type d'habitat et de relief survolés, l'altitude de vol est de 15 à 50 m au-dessus du sol et la vitesse varie de 60 à 100 km/h. L'équipe d'inventaire est composée de 3 observateurs, à l'exception de la strate 1 qui est couverte par 2 observateurs. Toutes les observations de sauvagine (voir l'annexe 1 pour le nom scientifique des espèces), ainsi que de plusieurs autres espèces d'oiseaux, de mammifères et de reptiles sont directement inscrites sur des cartes topographiques du quadrat à l'échelle 1:50 000, et ce, par l'observateur assis à l'avant de l'appareil. Au retour des inventaires, toutes ces mentions sont compilées dans un fichier informatique. Les informations de base inscrites dans ce fichier pour chaque mention d'un individu ou d'un groupe d'oiseaux observé, i.e. une ligne de données par observation, sont : 1) identification du quadrat; 2) date; 3) localisation des oiseaux selon le système Universel Transverse de Mercator (UTM); 4) code d'espèce; 5) nombre de mâles; 6) nombre de femelles; 7) nombre d'individus de sexe inconnu. Les données de ce rapport sont présentées en équivalents-couples calculés en utilisant les normes de l'inventaire en hélicoptère du PCCN dans l'Est du Canada (annexe 2).

L'inventaire est idéalement réalisé durant la ponte et le début de l'incubation chez le Canard noir, un canard considéré comme nicheur hâtif. L'ajustement des dates d'inventaire en fonction de cette période est évalué par un indice phénologique (IP) correspondant au nombre total de mâles appariés (1 mâle + 1 femelle) divisé par le nombre total de mâles non accompagnés de femelles (mâles seuls et groupes de mâles). Un IP de 1,0 est considéré comme optimal pour le Canard noir et les autres espèces dont le rapport des sexes est approximativement de 1,0. Un IP de 1,0 est considéré comme représentatif d'un inventaire réalisé lorsque environ la moitié des femelles est en période de ponte et que l'autre moitié est en début de période d'incubation. Un IP largement supérieur à 1,0 suggère un inventaire réalisé trop tôt, i.e. lorsque plusieurs oiseaux sont encore en migration, ce qui occasionne une surestimation du nombre d'équivalents-couples dans l'aire d'étude. À l'opposé, un IP largement inférieur à 1,0 laisse supposer un inventaire réalisé trop tard, i.e. lorsque les femelles sont en train d'incuber et que leurs partenaires mâles ont quitté le site de nidification pour aller muer, ce qui occasionne une sous-estimation du nombre d'équivalents-couples.

3.0 Conditions climatiques

L'été chaud et très sec que nous avons connu l'an dernier a été marqué par une faible production de sauvagine dans le sud du Québec. Par la suite, les conditions climatiques à l'automne se sont avérées normales. L'hiver a été marqué par des conditions normales à l'exception du sud du Québec où le froid a dominé. L'hiver a aussi été très froid et rigoureux sur la côte atlantique des États-Unis où hivernent la plupart des espèces de sauvagine nichant au Québec. Au printemps, en forêt boréale, la période de nidification de la sauvagine s'est déroulée sous des conditions variant de normales à bonnes.

4.0 Résultats et discussion

Tous les quadrats ont été survolés par des observateurs d'expérience. Daniel Bordage, Christine Lepage et Shirley Orichefsky ont réalisé l'inventaire de tous les quadrats des strates 2, 3 et 4. Les 4 quadrats de la strate 1 ont été survolés par Myrtle Bateman et Randy Hicks. L'inventaire s'est déroulé du 5 au 31 mai 2003 (moyenne 1990-2003 = 6-30 mai; tableau 1). La température moyenne de 14 °C enregistrée lors des inventaires en 2003 est la plus élevée depuis le début de ce programme de suivi en 1990 (moyenne 1990-2003 = 10 °C; tableau 1). Le temps moyen de 36 minutes pour inventorier un quadrat a été similaire à ceux enregistrés lors des années précédentes (moyenne 1996-2003 = 33 min). La date de dégel du lac Saint-Jean, qui nous donne une idée des conditions printanières du centre du Québec (strate 3), a été la quatrième plus tardive depuis 1990 (moyenne 1990-2003 = 9 mai; tableau 1).

L'examen du tableau 2 révèle que la plupart des espèces ont obtenu des indices de phénologie près de la valeur optimale de 1,0. Les deux espèces affichant des indices très élevés, le Canard d'Amérique (IP = 8,00) et la Macreuse à front blanc (IP = 10,7) sont peu abondantes dans l'aire d'étude et, par conséquent, l'indice a été calculé avec très peu de données. De façon générale, les indices obtenus indiquent que la période d'inventaire était adéquate.

Le tableau 3 regroupe toutes les espèces de plongeons, d'oies et de canards qui ont un statut de nicheur probable ou confirmé dans l'aire d'étude et qui ont été observées régulièrement lors des inventaires. Avec un total de 410 791 équivalents-couples de canards barboteurs et de canards plongeurs, le printemps 2003 est le deuxième plus haut décompte depuis le début des inventaires en 1990 (tableau 3). Ce niveau de population représente une hausse de 5,5 % par rapport aux 389 347 équivalents-couples observés l'an passé et l'estimation de 2003 se situe 48 % au-dessus de la moyenne à long terme 1990-1999 (276 662 équivalents-couples; tableau 4). Cette hausse par rapport à 2002 a été observée surtout chez les canards plongeurs (*Aythyini* et *Mergini*; +9,8 %) alors que les canards barboteurs demeuraient pratiquement au même niveau (*Cairinini* et *Anatini*; +0,6 %).

La tendance des effectifs nicheurs des différentes espèces inventoriées de 1990 à 2003 dans l'aire d'étude au Québec peut être évaluée à partir des figures 2 à 27. Dans l'ensemble, le nombre total de canards a augmenté depuis 1990 pour atteindre un niveau record en 2000 (figure 2). Cette tendance à la hausse a été observée autant chez les canards barboteurs que chez les canards plongeurs. Le nombre record d'équivalents-couples de canards plongeurs vient toutefois d'être atteint en 2003. On notera aussi à la figure 2 que les canards plongeurs, qui étaient plus abondants que les canards barboteurs de 1990 à 1995 et qui se sont maintenus de 1996 à 2001 à des niveaux de population comparables, ont repris le dessus sur les canards barboteurs dans les deux dernières années.

La population nicheuse de Plongeon huard a atteint un niveau record en 2003 (figure 3). Rappelons que le dégel tardif des lacs avait de toute évidence occasionné une sous-estimation importante des effectifs de cette espèce en 1996. Après un léger mais

constant déclin de 1990 à 1995, année où la chasse sportive de cette espèce a été fermée, les effectifs de Bernache du Canada faisant partie de l'extrême sud de leur aire de répartition ont augmenté de façon notable depuis 1995 (figure 4). Au Québec, la chasse de cette espèce a été ouverte à nouveau, partiellement en 1999, puis complètement en 2002. Après deux années consécutives à la baisse, la population de Bernache du Canada en forêt boréale a augmenté de façon importante en 2003 pour atteindre le deuxième niveau le plus élevé depuis 1990. La même tendance générale a été observée autant chez la population de l'Atlantique (strates 3 et 4) que celle de l'Atlantique Nord (strate 2; figure 5). Toutefois, les écarts sont moins importants chez cette dernière. Parmi les autres paramètres concernant la Bernache du Canada, notons que la tendance du nombre de nids, pondéré par 100 km^2 pour tenir compte des différences annuelles dans l'effort d'échantillonnage, suit d'assez près la tendance du nombre d'équivalents-couples, mais avec de plus grandes amplitudes (figure 6). Une densité record de nids a été observée en 2003. En ce qui a trait à la taille de la ponte estimée à partir de l'hélicoptère, celle-ci a très peu varié autour de la moyenne 1990-2003 estimée à 4,46 œufs/nid (figure 7). Le nombre d'équivalents-couples de Canard noir dans l'aire d'étude a diminué de 12 % en 2003 par rapport à l'an passé (tableau 4). Dans l'ensemble, la tendance de la population de Canard noir demeure toutefois à la hausse depuis 1993 (figure 10). La population de Canard colvert suit une tendance générale à la hausse depuis le début du suivi en 1990 (figure 11) avec une hausse spectaculaire des effectifs de 145 % cette année comparativement à 2002 (tableau 4). La deuxième espèce en abondance relative dans l'aire d'étude, le Fuligule à collier, a aussi enregistré une importante hausse de 96 % cette année, ce qui porte sa population à son deuxième plus haut niveau depuis 1990 (tableau 4; figure 15). Les effectifs de Garrot à œil d'or ont augmenté de 4,9 % cette année par rapport à 2002 (tableau 4) pour atteindre un niveau maximal record depuis le début du programme en 1990 (figure 22). Une autre espèce a aussi obtenu en 2003 un nombre record d'équivalents-couples, il s'agit de la Macreuse à front blanc (figure 21). Mentions finalement que les dix espèces les plus abondantes observées dans le suivi du PCCN ont toutes un niveau actuel de population supérieur à la moyenne à long terme 1990-1999 (tableau 4).

5.0 Discussion

Les résultats de l'inventaire du PCCN, une composante du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine (PNAGS) révèlent que le nombre de couples de Canard noir a diminué de 12 % en 2003 par rapport à 2002. Cette diminution était prévisible compte tenu de la faible productivité observée l'an passé et des températures froides enregistrées sur les sites d'hivernage. Résultat inattendu, le Canard noir est toutefois une des rares espèces ayant subi une diminution en 2003. En effet, toutes espèces confondues, le nombre de couples reproducteurs de sauvagine a augmenté de près de 6 % en 2003 par rapport à 2002. Certaines espèces, tels le Garrot à œil d'or et la Macreuse à front blanc, ont même atteint en 2003 des sommets inégalés depuis le début des inventaires en 1990.

L'inventaire en hélicoptère du PCCN permet de suivre de façon fiable les tendances des populations de 20 espèces d'oiseaux aquatiques nichant au Québec méridional. La

fiabilité des résultats peut être rapidement évaluée par un simple examen des figures illustrant les tendances. En effet, pour la plupart des espèces, on observe des amplitudes annuelles raisonnables et structurées, i.e. dans les limites acceptables de la dynamique des populations concernées et selon des patrons s'échelonnant sur plusieurs années. De plus, la précision des estimations (voir les erreurs-types) est excellente pour les espèces les plus abondantes, avec un coefficient de variation annuel moyen généralement inférieur à 10 % chez le Canard noir et inférieur à 20 % chez plusieurs autres espèces.

Dans son ensemble, l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir continue de démontrer, depuis 14 ans, sa grande valeur comme outil de gestion pour suivre les tendances et les changements de densités relatives des populations nicheuses de plongeons et de sauvagine au Québec méridional.

Tableau 1. Données sur la taille des quadrats, l'effort d'échantillonnage et les conditions printanières observées lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

Descripteur	1990-1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Identification des quadrats	S.O.	A-B	B-C	C-D	D-A	A-B	B-C	C-D	D-A
Taille des quadrats (km)	10 × 10	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5
Superficie inventoriée (km^2)	3 500-8 200[1]	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950
Effort d'échantillonnage (%)	0,7-1,6[1]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Début de l'inventaire	2-11 mai[1]	6 mai	12 mai	5 mai	6 mai	4 mai	6 mai	29 avril	5 mai
Fin de l'inventaire	23 mai - 4 juin[1]	24 mai	6 juin	29 mai	31 mai	2 juin	30 mai	3 juin	31 mai
Température moyenne (°C)	8-11[1] (-4-30)[1]	5 (-8-14)[1]	8 (1-18)[1]	13 (2-22)[1]	13 (-2-25)[1]	9 (-5-25)[1]	13 (0-25)[1]	6 (-7-21)[1]	14 (2-28)[1]
Temps de vol moyen par quadrat (min)	81-97[1] (20-192)[1]	24 (13-44)[1]	34 (17-59)[1]	31 (14-51)[1]	36 (20-58)[1]	36 (19-64)[1]	32 (15-55)[1]	34 (13-52)[1]	36 (16-59)[1]
Dégel du lac Saint-Jean	7-20 mai[1]	12 mai	7 mai	3 mai	8 mai	7 mai	9 mai	1 mai	13 mai

[1]Minimum-maximum.

Tableau 2. Indice de phénologie pour les canards observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

Espèce	1990-1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CANARDS BARBOTEURS									
Canard branchu	0,35-3,25	3,50	0,60	0,25	0,60	1,57	0,92	1,57	0,38
Sarcelle d'hiver	0,88-10,2	6,09	0,57	0,62	1,28	5,09	0,50	2,94	1,77
Canard noir	0,78-2,44	5,22	1,16	0,88	1,03	1,77	0,50	1,57	1,28
Canard colvert	0,10-1,06	0,35	0,27	0,20	0,28	0,62	0,19	1,50	0,45
Canard pilet	0,00-1,00	0,20	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]
Sarcelle à ailes bleues	1,50-6,00	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	2,00	3,00	-[2]	-[2]
Canard d'Amérique	0,00-3,50	-[2]	0,50	-[2]	-[2]	-[2]	1,00	-[2]	8,00
CANARDS PLONGEURS									
Fuligule à collier	1,18-3,42	1,33	1,68	1,67	3,14	2,64	3,16	1,37	2,60
Fuligule milouinan	0,00-2,50	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	1,67	-[2]	-[2]	0[3]
Petit Fuligule	0,75-4,26	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	-[2]
Fuligule milouinan ou Petit F.	1,00-4,00	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	2,67	-[2]	-[2]	-[2]
Macreuse noire	0,33-30,0	1,00	-[2]	-[2]	-[2]	0[3]	-[2]	-[2]	-[2]
Macreuse à front blanc	0,79-5,33	-[2]	-[2]	5,00	3,60	8,00	-[2]	12,0	10,7
Garrot à œil d'or	0,87-1,77	1,35	0,68	0,97	1,54	1,67	1,17	1,56	1,44
Garrot d'Islande	1,00-3,50	3,00	0,67	0,33	-[2]	-[2]	1,75	-[2]	-[2]
Petit Garrot	2,25-7,57	0,60	5,00	-[2]	-[2]	1,50	-[2]	3,17	1,00
Harle couronné	0,93-1,81	1,47	2,36	1,00	1,39	1,57	1,45	1,49	1,48
Grand Harle	0,82-1,68	1,14	1,22	0,81	1,08	1,60	1,23	1,26	1,51
Harle huppé	0,80-6,00	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]	-[2]

[1]Minimum-maximum.
[2]Aucun mâle non accompagné de femelle n'a été observé.
[3]Observation d'au moins un mâle non accompagné de femelle mais d'aucun mâle apparié.

Tableau 3. Taille des populations nicheuses (nombre total d'équivalents-couples/503 800 km^2) d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

Espèce	1990-1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PLONGEONS									
Plongeon huard	14 775	10 851	25 319	18 860	24 286	21 185	19 894	20 410	29 195
OIES									
Bernache du Canada	15 889	22 477	17 052	22 477	35 137	37 462	33 587	28 161	36 945
CANARDS BARBOTEURS									
Canard branchu	2 450	2 325	2 325	1 292	4 134	5 684	6 201	4 650	5 167
Sarcelle d'hiver	12 856	23 252	14 468	11 109	18 860	41 854	17 568	21 702	21 961
Canard noir	80 339	106 056	94 947	107 736	155 145	158 116	121 300	144 164	127 113
Canard colvert	8 224	18 860	9 818	8 267	19 635	25 578	14 210	10 334	25 319
Canard pilet	173	2 067	258	0	0	258	0	517	0
Sarcelle à ailes bleues	617	517	1 033	517	775	1 550	1 033	0	258
Canard d'Amérique	624	1 033	1 550	0	775	7 173	517	258	2 842
Sous-total	105 284	154 111	124 400	128 921	199 324	238 465	160 828	181 626	182 660
CANARDS PLONGEURS									
Fuligule à collier	51 014	40 821	55 289	39 012	67 690	83 967	52 705	41 854	82 158
Fuligule milouinan	857	1 033	258	0	0	4 909	0	258	1 033
Petit Fuligule	2 164	517	517	0	0	258	0	0	258
Fuligule milouinan ou Petit F.	751	258	0	0	0	4 134	0	0	0
Macreuse noire	919	517	258	258	775	775	0	0	0
Macreuse à front blanc	2 492	1 809	3 875	8 009	5 942	5 684	9 301	4 909	10 076
Garrot à œil d'or	41 224	39 271	42 371	32 295	49 605	57 614	45 213	63 556	66 657
Garrot d'Islande	1 207	1 033	1 292	2 842	517	258	2 842	258	0
Petit Garrot	2 625	3 617	2 067	0	517	1 292	0	7 751	2 067
Harle couronné	11 654	12 660	12 660	12 918	26 611	23 252	15 243	27 386	20 927
Grand Harle	37 998	26 094	40 046	33 845	34 620	41 079	41 596	61 231	44 696
Harle huppé	1 503	0	0	0	0	342	0	517	258
Sous-total	154 407	127 629	158 632	129 179	186 277	223 481	166 900	207 721	228 131
Total (canards)	259 691	281 740	283 032	258 101	385 601	461 946	327 728	389 347	410 791

[1]Moyenne des années 1990 à 1995.

Tableau 4. Changement relatif (%) du nombre d'équivalents-couples observé au printemps 2003 par rapport, soit à 2002 (avant dernière colonne), soit à la moyenne 1990-1999 (dernière colonne); les espèces sont en ordre décroissant d'abondance moyenne 1990-2003 d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec.

Rang	Espèce	Nombre moyen d'équivalents-couples/ 100 km²		Nombre total moyen d'équivalents-couples (503 800 km²)		Changement relatif (%) du nombre d'équivalents-couples observé au printemps 2003 par rapport à	
		1990-1999	1990-2003	1990-1999	1990-2003	2002	moyenne 1990-1999
1	Canard noir	18,8	21,2	94 592	106 901	-12	**+34**[1]
2	Fuligule à collier	10,1	10,9	50 889	54 970	**+96**	**+61**
3	Garrot à œil d'or	8,2	9,1	41 088	45 995	**+4,9**	**+62**
4	Grand Harle	7,2	7,8	36 259	39 371	-27	**+23**
5	Bernache du Canada	3,8	4,7	19 248	23 474	**+31**	**+92**
6	Plongeon huard	3,3	3,7	16 797	18 475	**+43**	**+74**
7	Sarcelle d'hiver	2,9	3,5	14 483	17 708	**+1,2**	**+52**
8	Harle couronné	2,7	3,1	13 477	15 827	-24	**+55**
9	Canard colvert	2,1	2,6	10 593	12 955	**+145**	**+139**
10	Macreuse à front blanc	0,69	0,92	3 459	4 611	**+105**	**+191**
11	Canard branchu	0,49	0,66	2 478	3 320	**+11**	**+109**
12	Petit Garrot	0,44	0,47	2 195	2 361	-73	-5,8
13	Garrot d'Islande	0,26	0,23	1 292	1 163	-[2]	-[2]
14	Canard d'Amérique	0,14	0,23	710	1 153	**+1000**	**+300**
15	Petit Fuligule	0,28	0,21	1 402	1 038	+[3]	-82
16	Fuligule milouinan	0,13	0,18	644	903	**+300**	**+61**
17	Harle huppé	0,18	0,14	902	718	-50	-71
18	Sarcelle à ailes bleues	0,13	0,13	655	671	+[3]	-61
	Fuligule milouinan ou Petit F.	0,09	0,13	476	635	0[4]	-100
19	Macreuse noire	0,15	0,11	732	579	0[4]	-100
20	Canard pilet	0,07	0,06	336	296	-[2]	-[2]
	Canards barboteurs	24,6	28,4	123 846	143 003	**+0,6**	**+47**
	Canard plongeurs	30,3	33,4	152 816	168 171	**+9,8**	**+49**
	Total (canards)	54,9	61,8	276 662	311 174	**+5,5**	**+48**

[1]Les augmentations sont en caractère gras.
[2]L'espèce a été observée en 2002 mais non en 2003.
[3]L'espèce a été observée en 2003 mais non en 2002.
[4]L'espèce n'a pas été observée en 2002 ni en 2003.

Tableau 5. Effectif nicheur de la population de l'Atlantique de la Bernache du Canada (nombre total d'équivalents-couples/350 000 km^2; strates 3 et 4) et de la population de l'Atlantique Nord de la Bernache du Canada (nombre total d'équivalents-couples/105 3000 km^2; strate 2) d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

Population	1990-1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Atlantique	11 407	15 638	11 863	13 211	23 726	25 613	22 108	17 795	25 613
Atlantique Nord	3 645	5 552	4 212	7 275	9 190	9 573	9 190	8 233	9 190

Tableau 6. Nombre de nids et taille de la ponte de la Bernache du Canada observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

	1990-1995[1]	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre de nids	24 (9-39)[2]	9	5	8	15	18	22	13	26
Nombre de nids / 100 km²	0,37 (0,26-0,48)[2]	0,46	0,26	0,41	0,77	0,92	1,13	0,67	1,33
Nombre de nids dont le contenu a pu être estimé	19 (7-37)[2]	6	4	5	14	18	18	9	23
Taille moyenne de la ponte (erreur-type)	4,34	5,67 (0,21)	4,25 (0,75)	4,60 (0,51)	3,79 (0,41)	4,61 (0,29)	4,56 (0,18)	4,33 (0,24)	4,57 (0,29)

[1]Moyenne des années 1990 à 1995.
[2]Minimum-maximum.

Figure 1. Aire d'étude de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

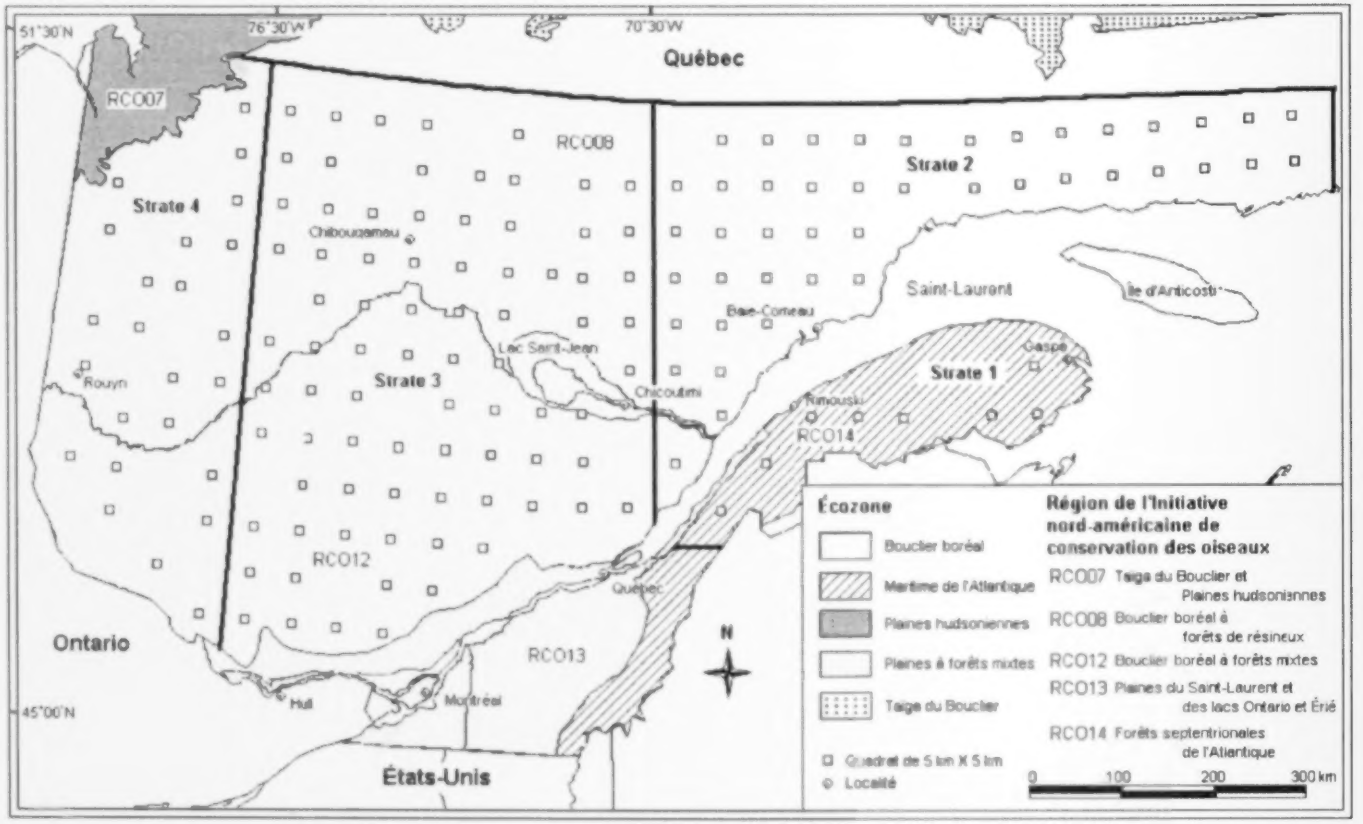


Figure 2. Tendance du nombre total d'équivalents-couples de canard au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

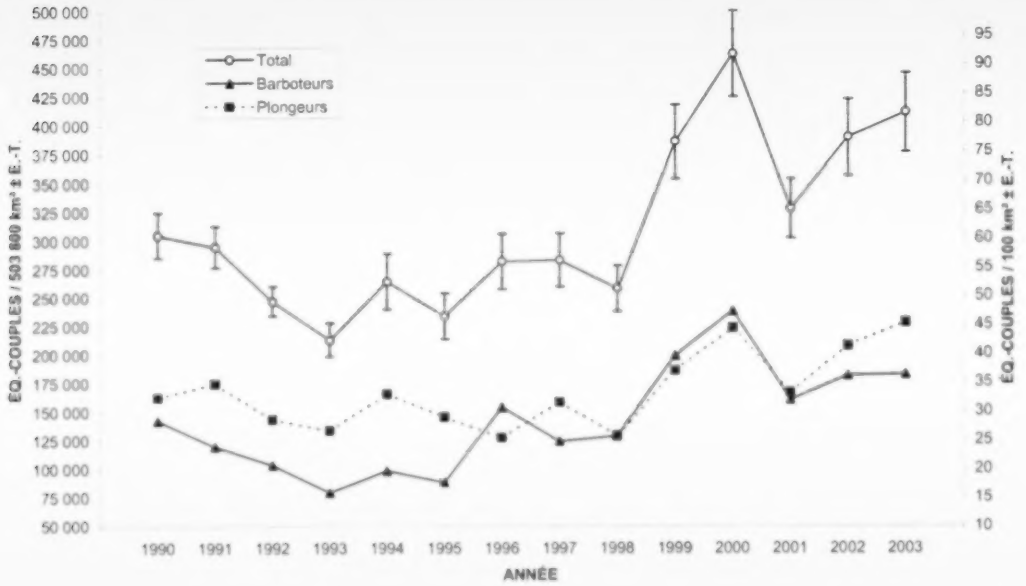


Figure 3. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Plongeon huard selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

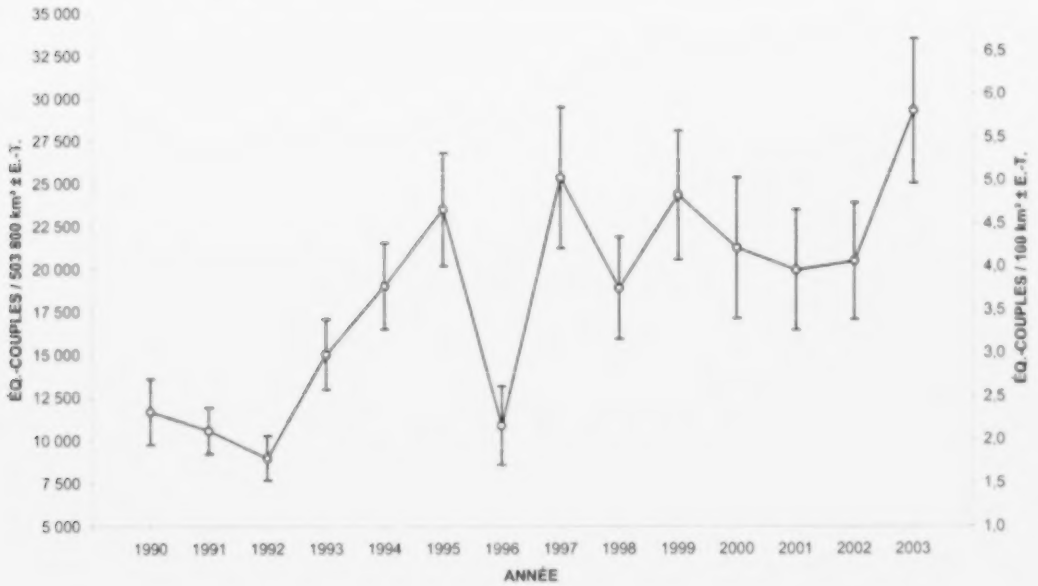


Figure 4. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Bernache du Canada au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

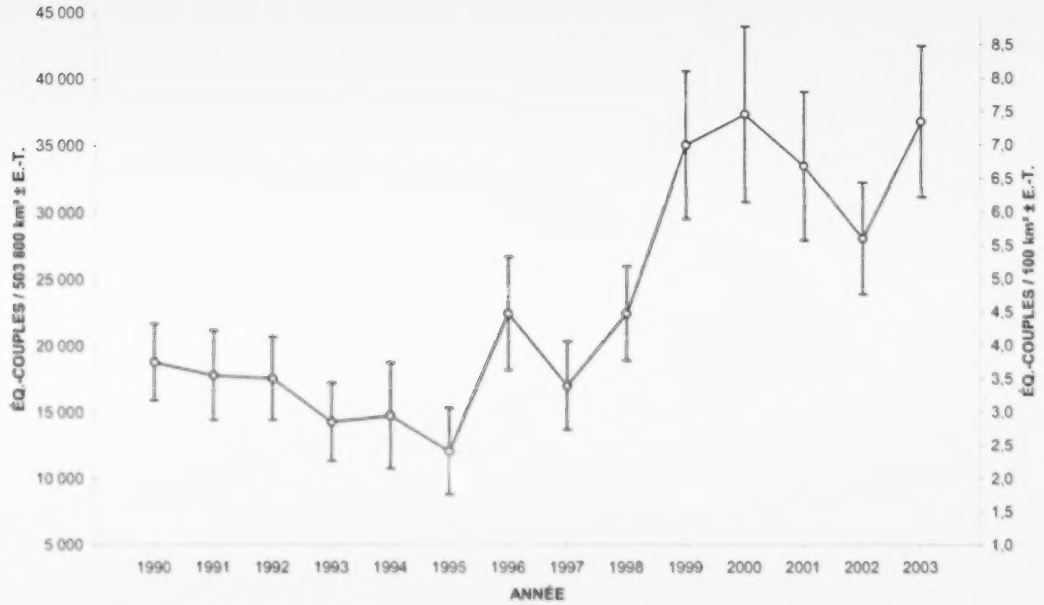


Figure 5. Tendance du nombre d'équivalents-couples des populations de Bernache du Canada de l'Atlantique et de l'Atlantique Nord au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

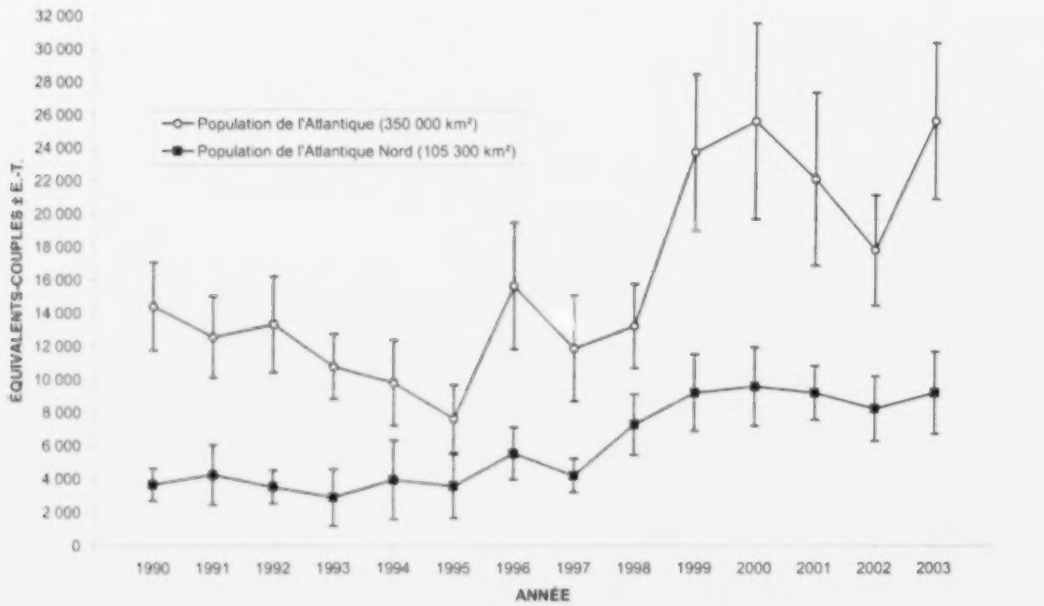


Figure 6. Tendance du nombre de nids de Bernache du Canada observés au Québec méridional lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

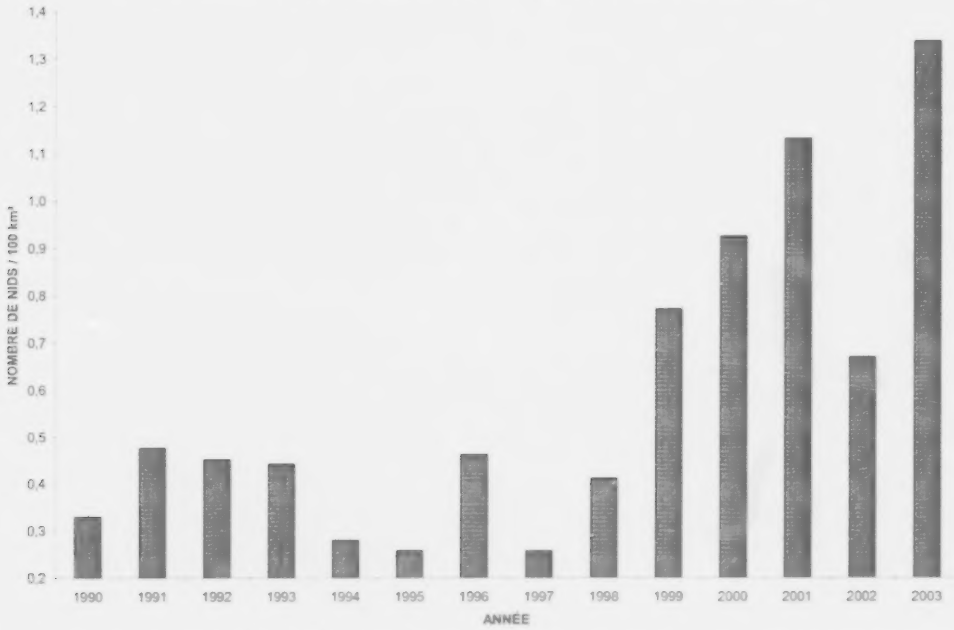


Figure 7. Tendance de la taille de la ponte chez la Bernache du Canada au Québec méridional d'après les observations recueillies lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

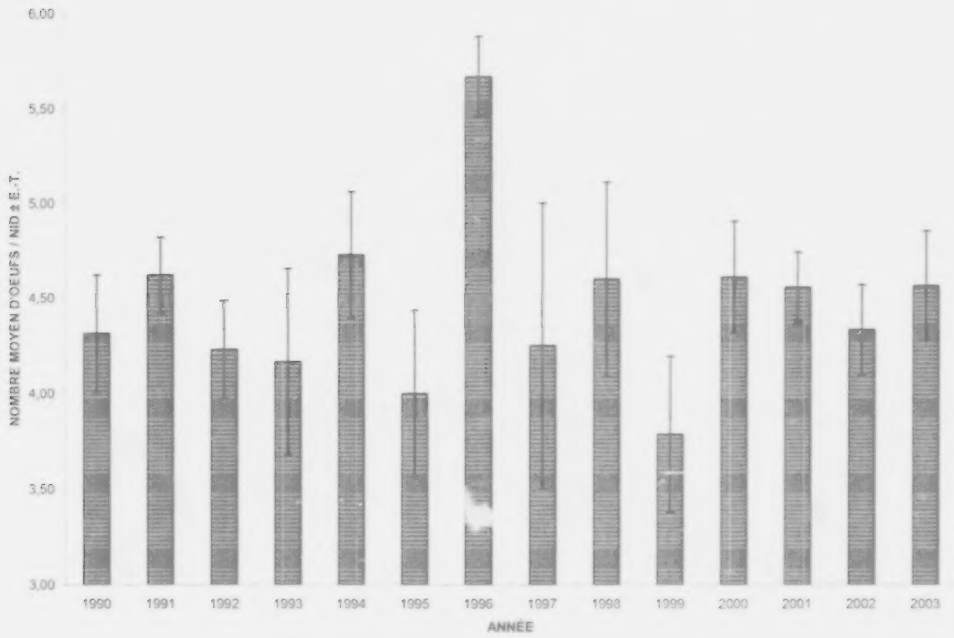


Figure 8. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard branchu au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

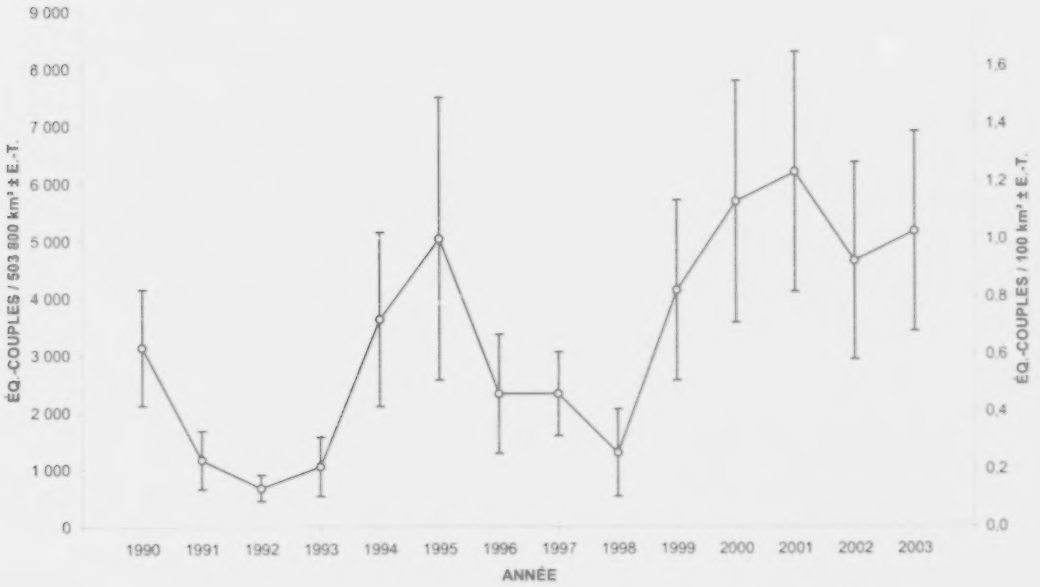


Figure 9. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle d'hiver au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

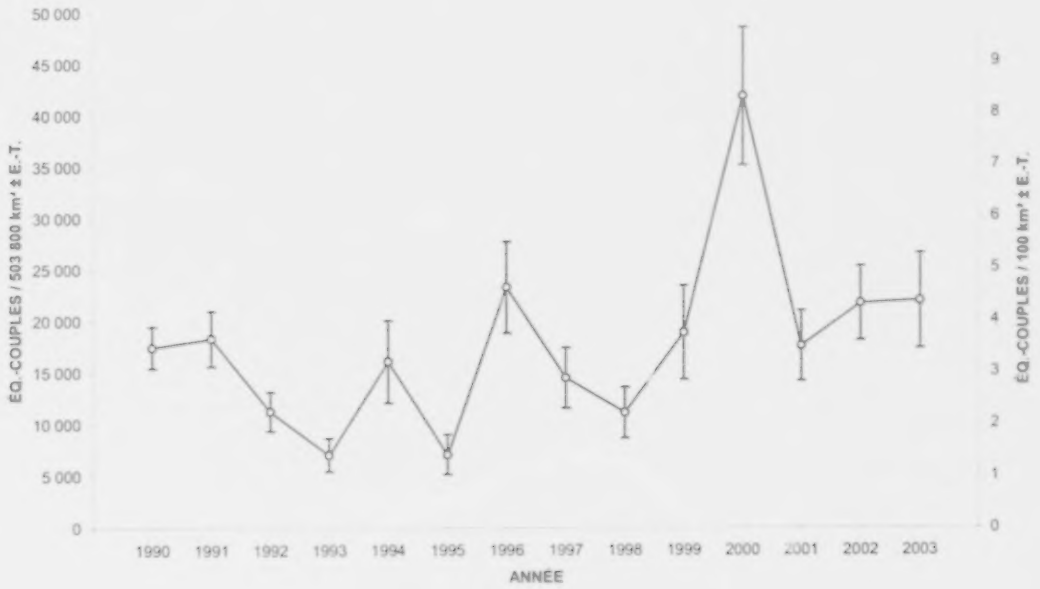


Figure 10. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard noir au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

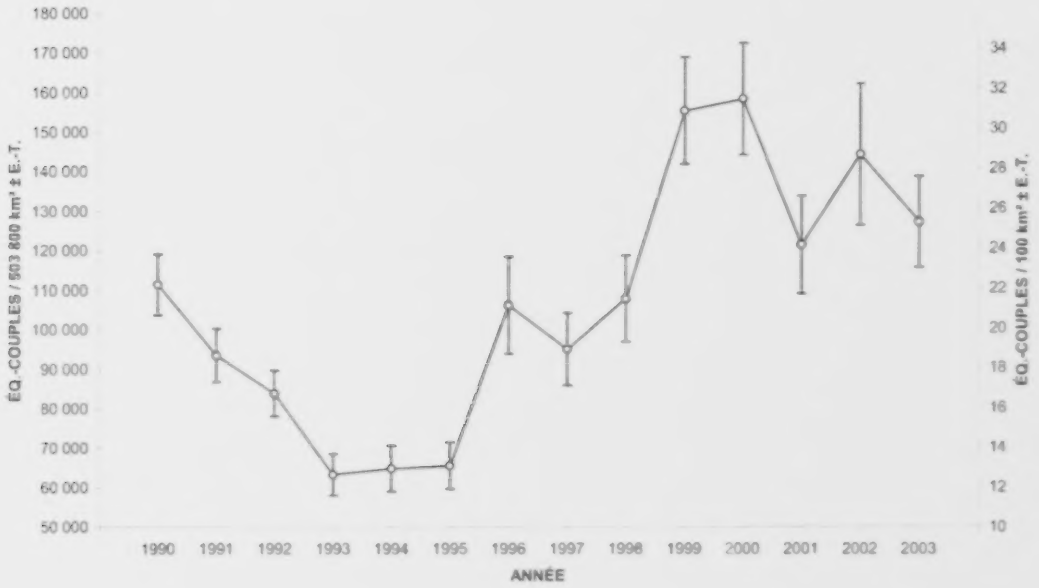


Figure 11. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard colvert au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

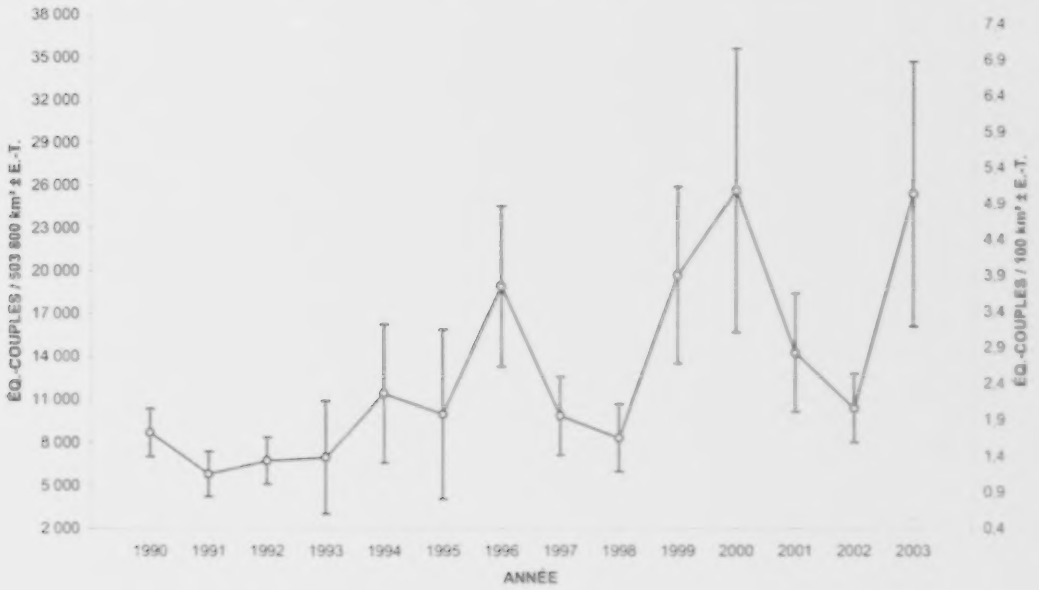


Figure 12. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard pilet au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

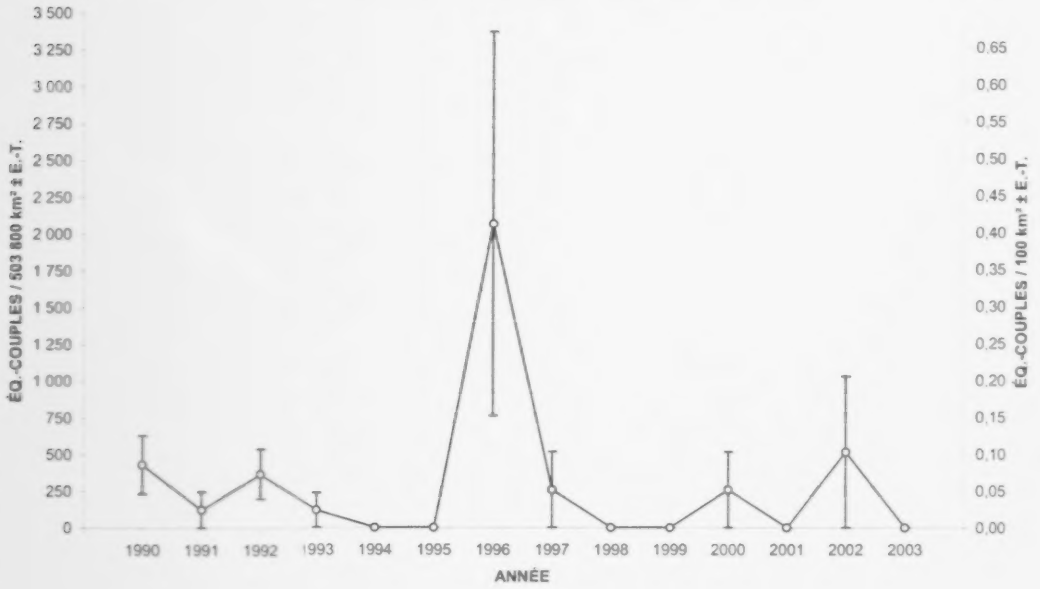


Figure 13. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle à ailes bleues au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

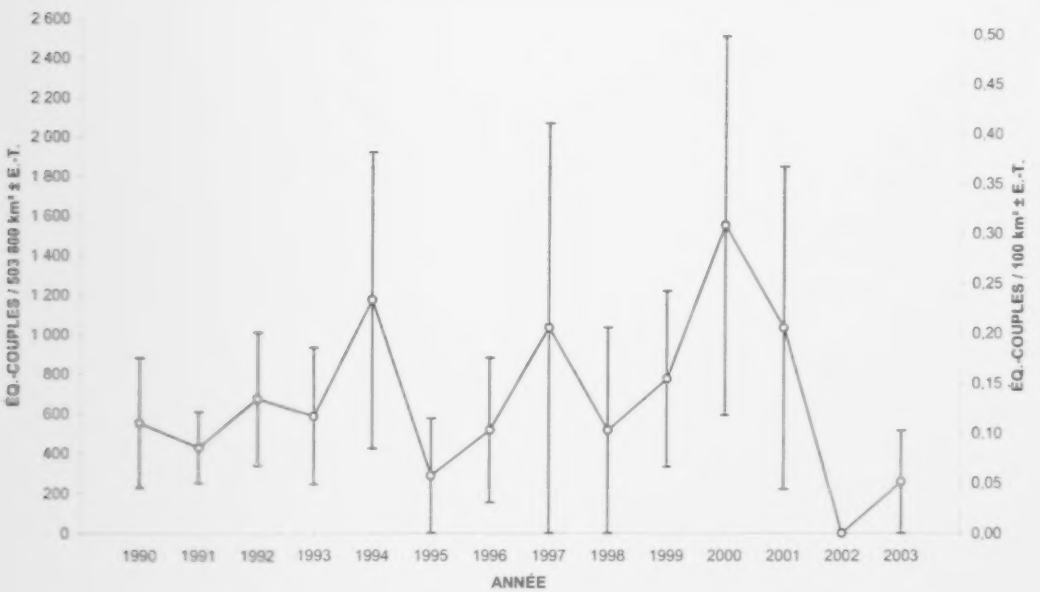


Figure 14. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard d'Amérique au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

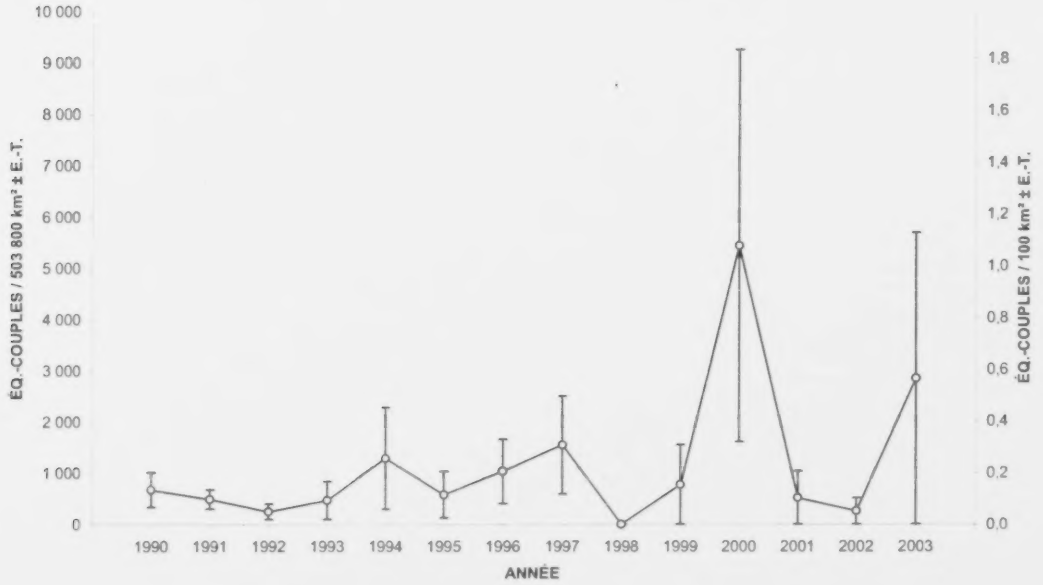


Figure 15. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule à collier au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

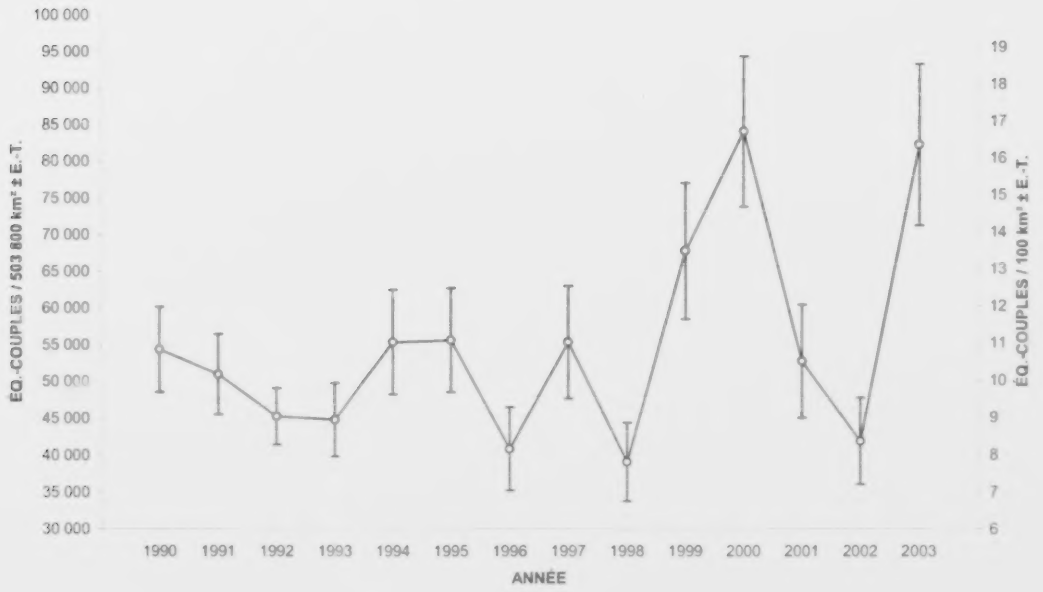


Figure 16. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

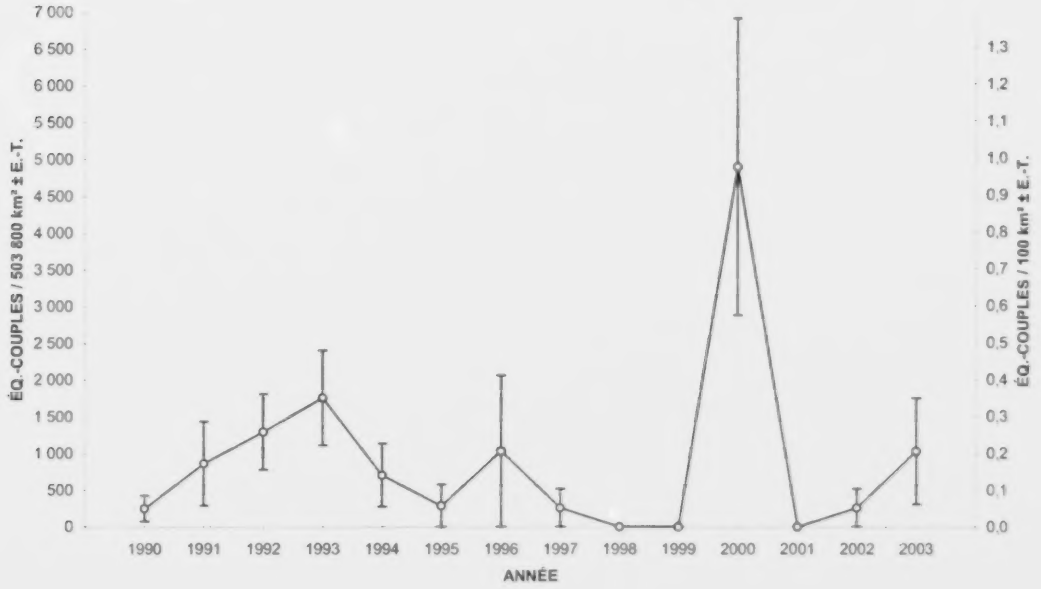


Figure 17. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

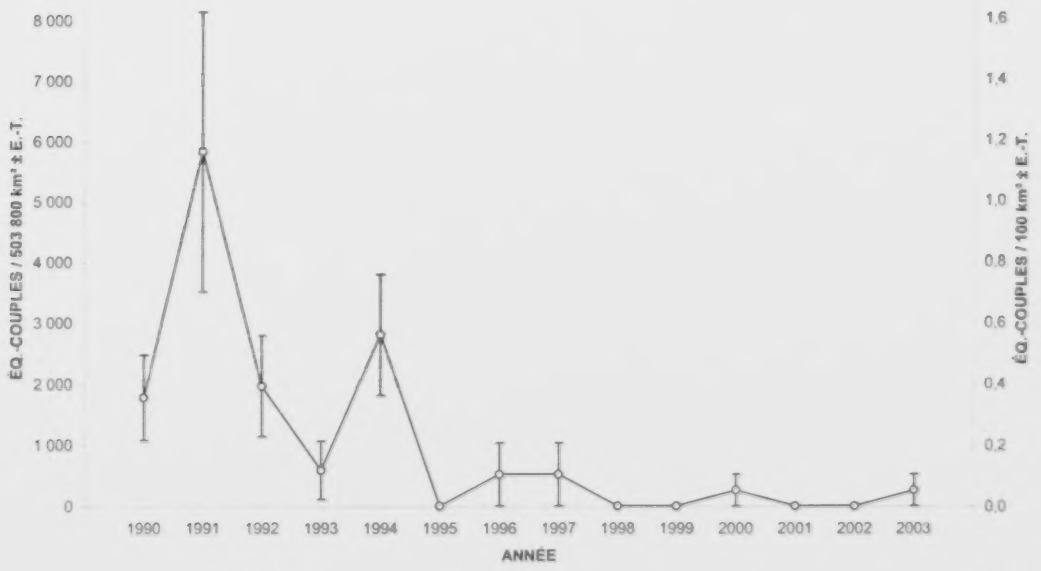


Figure 18. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan ou de Petit Fuligule (non identifié à l'espèce) au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

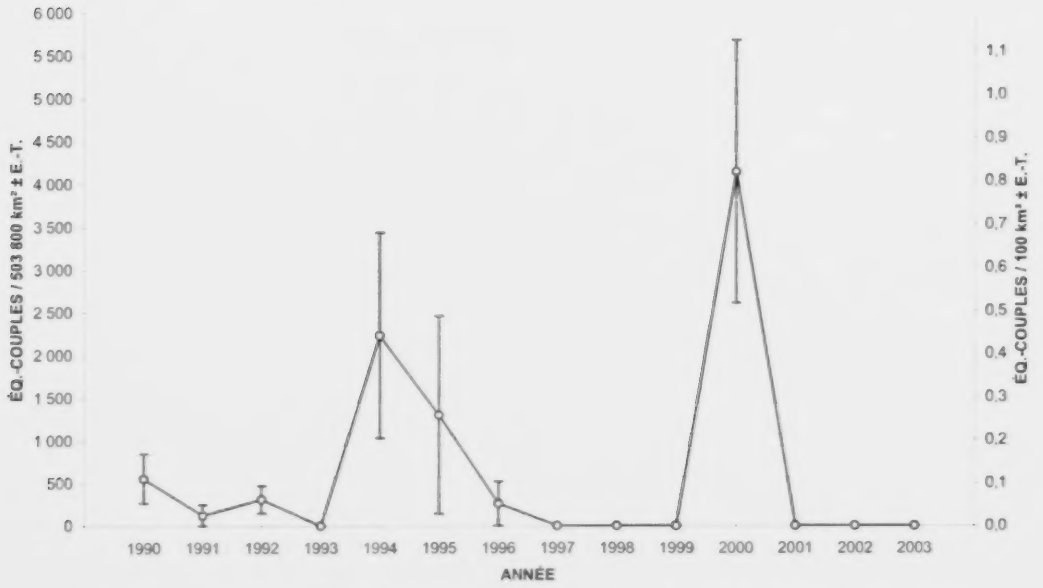


Figure 19. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan et de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003; courbe de tendance = nombre total d'équivalents-couples des deux espèces.

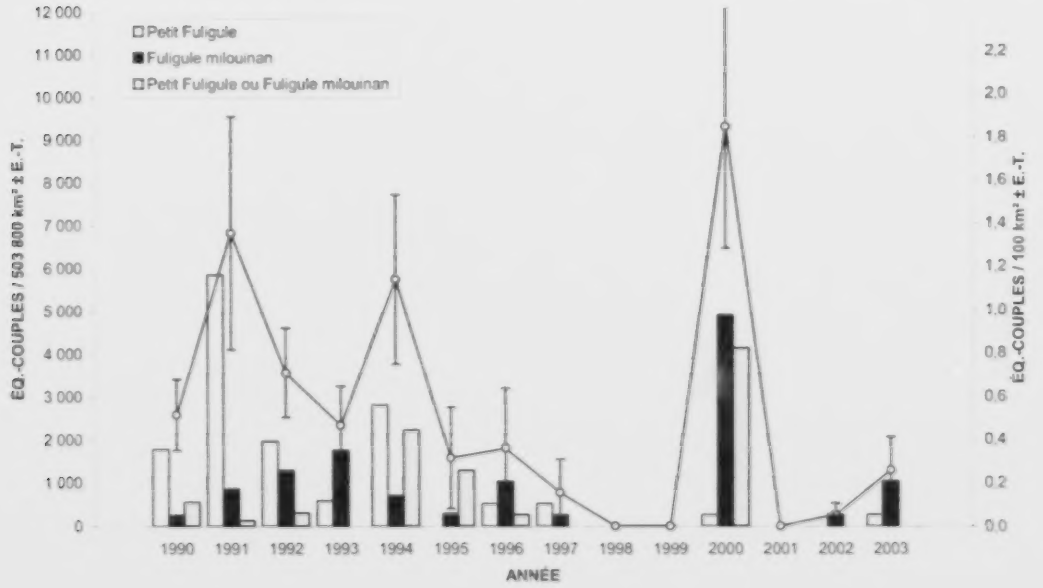


Figure 20. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse noire au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

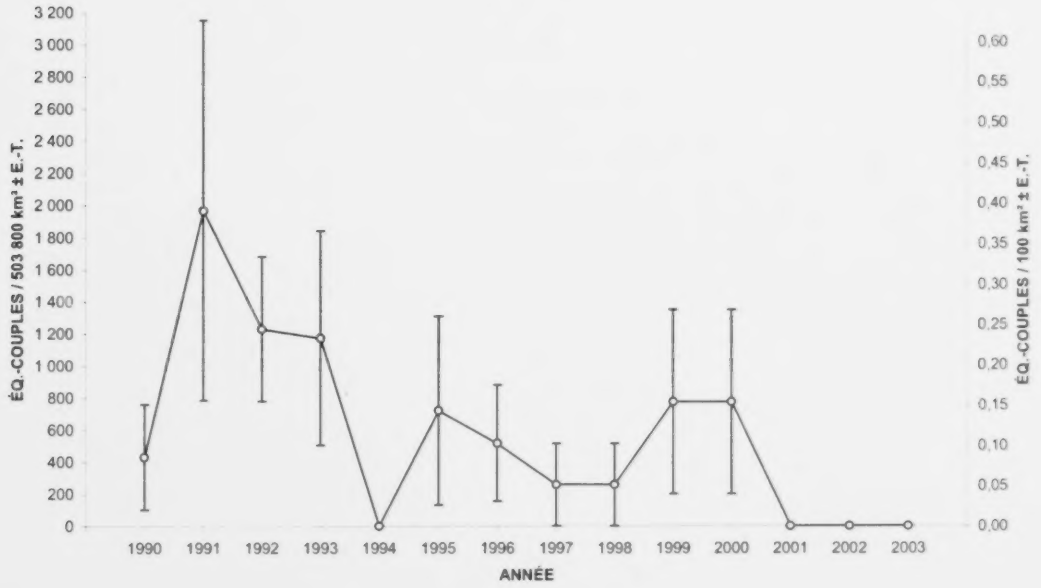


Figure 21. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse à front blanc au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

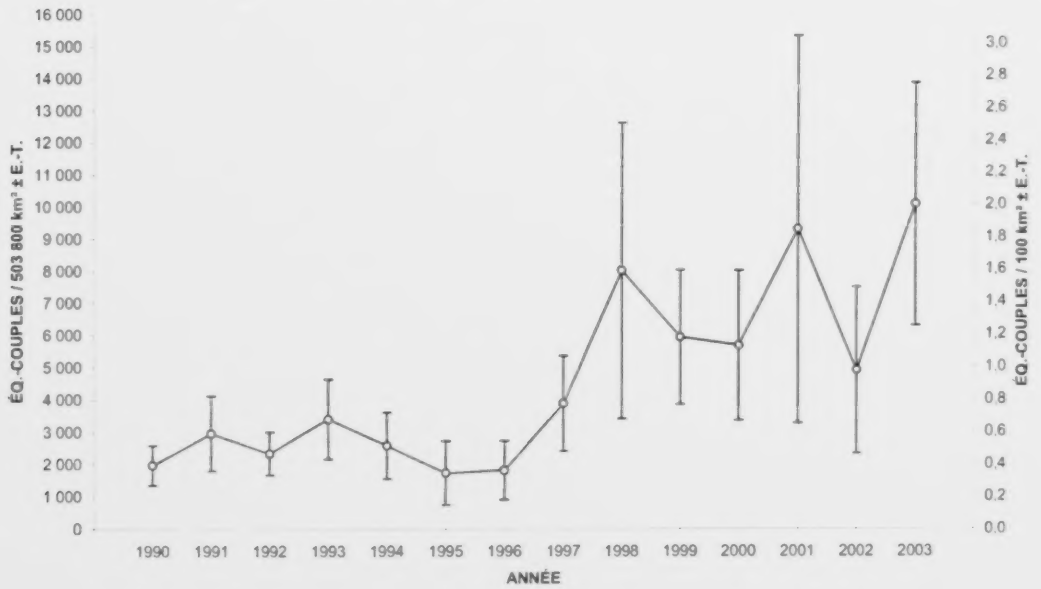


Figure 22. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot à œil d'or au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

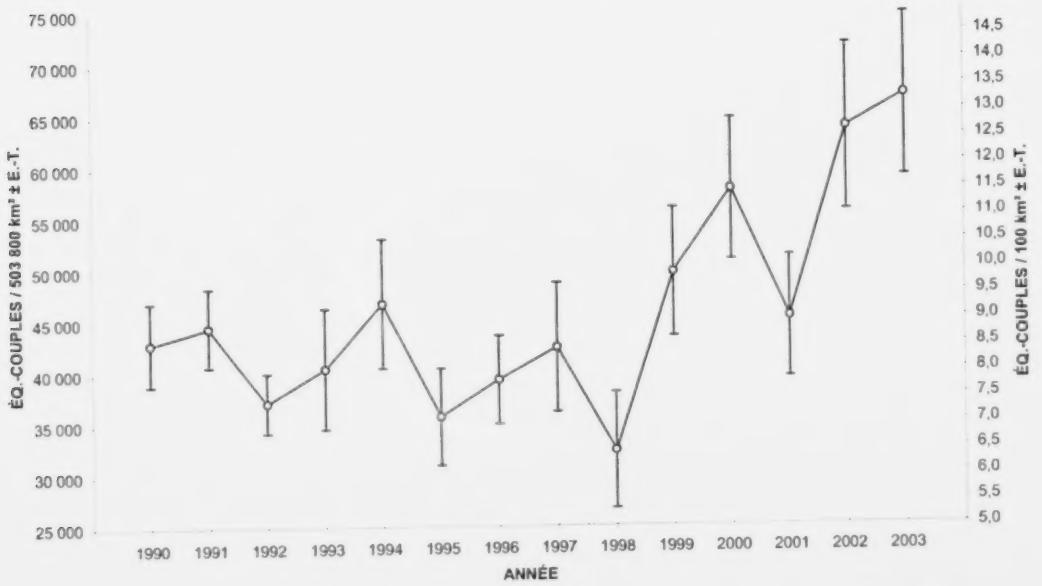


Figure 23. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot d'Islande au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

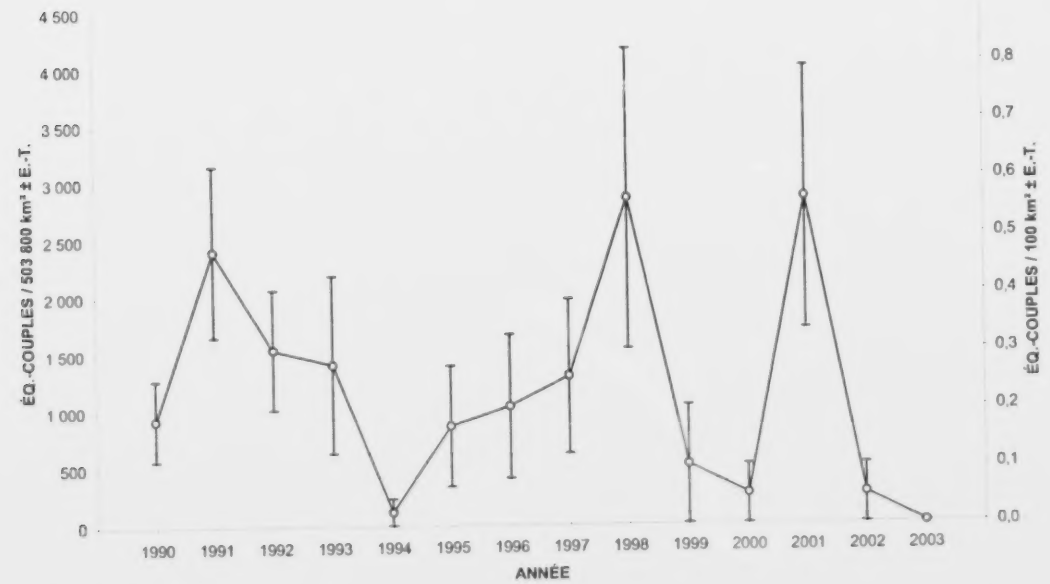


Figure 24. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Garrot au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

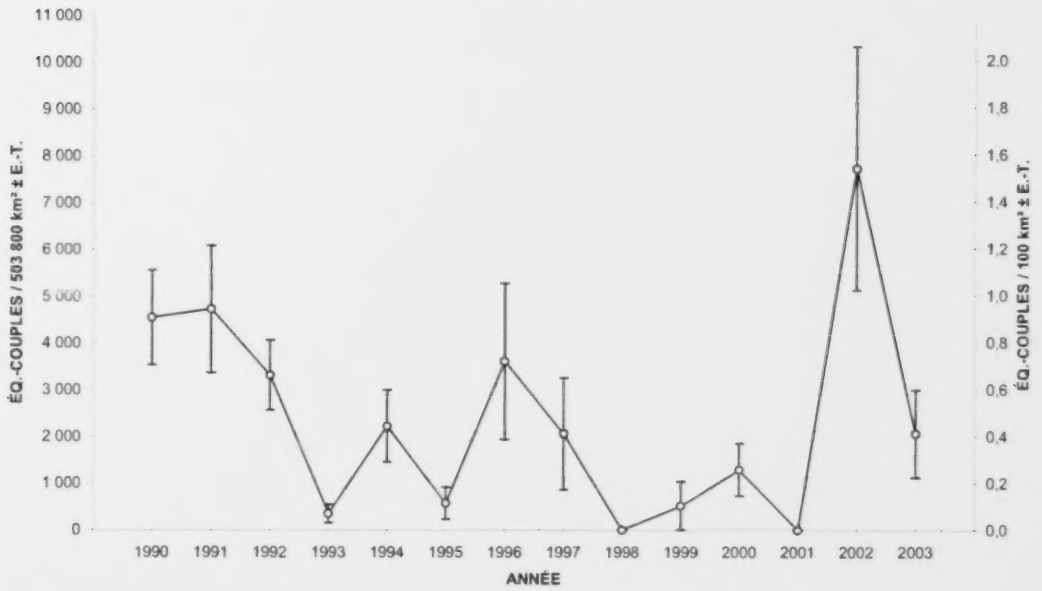


Figure 25. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle couronné au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

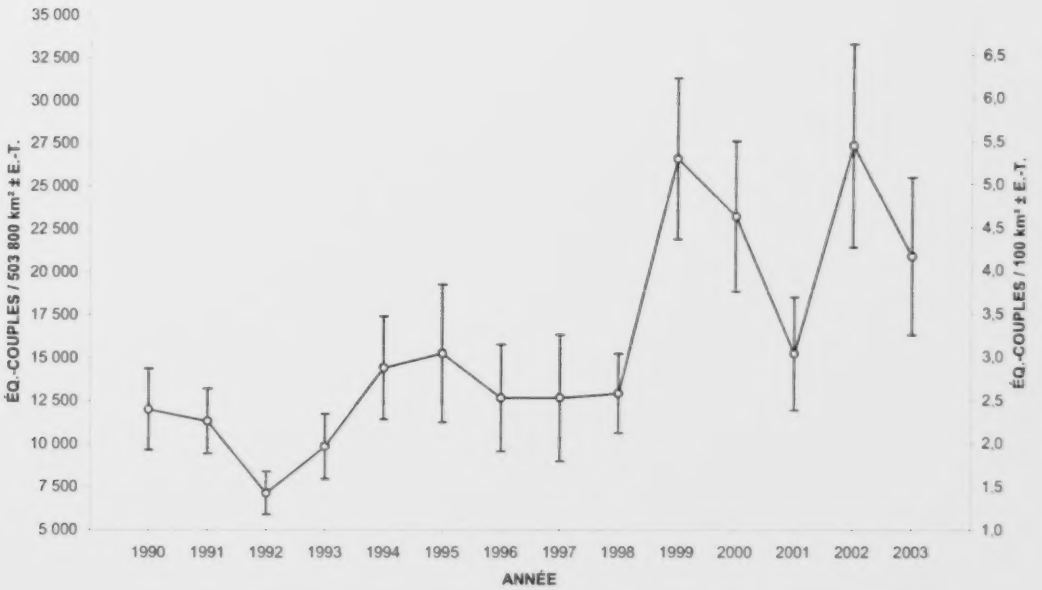


Figure 26. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Grand Harle au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.

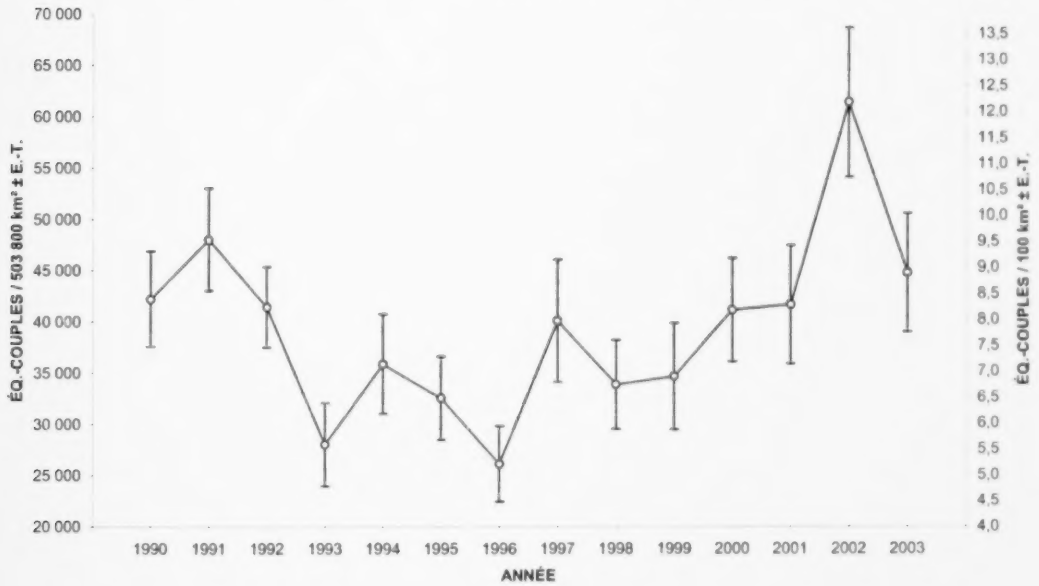
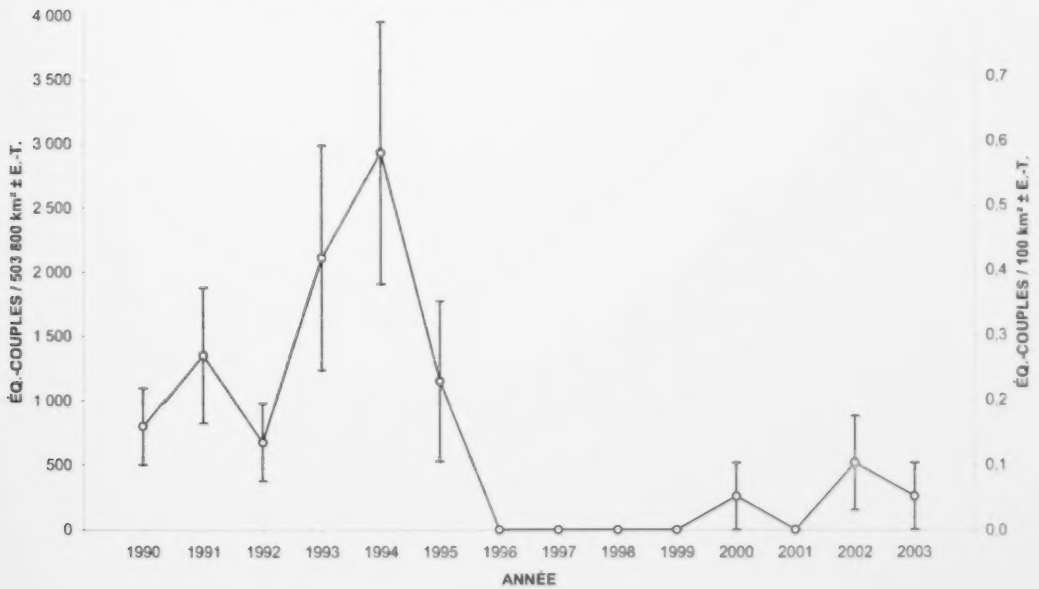


Figure 27. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle huppé au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2003.



Annexe 1. Nom français, anglais et scientifique des espèces suivies par l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003.

Français	Anglais	Scientifique
Plongeon huard	Common Loon	*Gavia immer*
Bernache du Canada	Canada Goose	*Branta canadensis*
Canard branchu	Wood Duck	*Aix sponsa*
Sarcelle d'hiver	Green-winged Teal	*Anas crecca*
Canard noir	American Black Duck	*Anas rubripes*
Canard colvert	Mallard	*Anas platyrhynchos*
Canard pilet	Northern Pintail	*Anas acuta*
Sarcelle à ailes bleues	Blue-winged Teal	*Anas discors*
Canard d'Amérique	American Wigeon	*Anas americana*
Fuligule à collier	Ring-necked Duck	*Aythya collaris*
Fuligule milouinan	Greater Scaup	*Aythya marila*
Petit Fuligule	Lesser Scaup	*Aythya affinis*
Macreuse noire	Black Scoter	*Melanitta nigra*
Macreuse à front blanc	Surf Scoter	*Melanitta perspicillata*
Garrot à œil d'or	Common Goldeneye	*Bucephala clangula*
Garrot d'Islande	Barrow's Goldeneye	*Bucephala islandica*
Petit Garrot	Bufflehead	*Bucephala albeola*
Harle couronné	Hooded Merganser	*Lophodytes cucullatus*
Grand Harle	Common Merganser	*Mergus merganser*
Harle huppé	Red-breasted Merganser	*Mergus serrator*

Annexe 2. Tableau des équivalents-couples de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir dans l'Est du Canada.

Observation[1]				Nombre d'équivalents-couples					
				Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6
M	F	I	T	canard barboteur (sauf le Canard noir)	Canard noir	canard plongeur (sauf le Fuligule à collier)	Fuligule à collier	Bernache du Canada	Plongeon huard
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
2	0	0	2	2	1,5	2	2	1	1
1	1	0	2	1	1,5	1	1	1	1
1	0	1	2	1	1,5	1	1	1	1
0	2	0	2	0	1,5	0	0	1	1
0	1	1	2	0	1,5	0	0	1	1
0	0	2	2	0	1,5	0	0	1	1
3	0	0	3	3	3	3	3	1	0
2	1	0	3	2	3	2	2	1	0
2	0	1	3	2	3	2	2	1	0
1	2	0	3	1	3	1	1	1	0
1	1	1	3	1	3	1	1	1	0
1	0	2	3	1	3	1	1	1	0
0	3	0	3	0	3	0	0	1	0
0	2	1	3	0	3	0	0	1	0
0	1	2	3	0	3	0	0	1	0
0	0	3	3	0	3	0	0	1	0
4	0	0	4	4	4	4	4	0	0
3	1	0	4	0	4	3	3	0	0
3	0	1	4	3	4	3	3	0	0
2	2	0	4	2	4	2	2	0	0
2	1	1	4	2	4	2	2	0	0
2	0	2	4	2	4	2	2	0	0
1	3	0	4	1	4	1	1	0	0
1	2	1	4	1	4	1	1	0	0
1	1	2	4	1	4	1	1	0	0
1	0	3	4	1	4	1	1	0	0
0	4	0	4	0	4	0	0	0	0
0	3	1	4	0	4	0	0	0	0
0	2	2	4	0	4	0	0	0	0
0	1	3	4	0	4	0	0	0	0
0	0	4	4	0	4	0	0	0	0
1	x	x	>4	0	0	0	1	0	0
2	x	x	>4	0	0	0	2	0	0
3	x	x	>4	0	0	0	3	0	0
4	x	x	>4	0	0	0	4	0	0
>4	x	x	>4	0	0	0	0	0	0

[1]M : mâle; F : femelle; I : sexe inconnu; T : total.